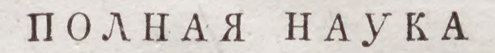
ПОЛНАЯ
ФОРТИФИКАЦІЯ

Г. ВОЙТЯХОВСКАГО.



ПОЛНАЯ НАУКА
ВОЕННАГО УКРѢПЛЕНІЯ,
или
ФОРТИФИКАЦІЯ

СОДЕРЖАЩАЯ ВЪ СЕБѢ
начальныя основанія, съ пріобщеніемъ расположеній укрѣпленія, знатнѣйшихъ Европейскихъ Инженеровъ

ВЪ ПОЛЬЗУ И УПОТРЕБЛЕНІЕ
ЮНОШЕСТВА
и упражняющихся,

СОЧИНЕННАЯ
Артиллеріи Штыкъ-Юнкеромъ и партикулярнымъ въ Москвѣ благороднаго юношества Математики Учителемъ
Ефимомъ Войтяховскимъ

Съ 33мя чертежами.

Вновь переправленная и нѣкоторыми правилами дополненная.

ИЗДАНІЕ ВТОРОЕ

МОСКВА.
Въ Типографіи А. Рѣшетникова.
1796 года.

ПЕЧАТАНО
съ Указнаго дозволенія.

ЕГО

ИМПЕРАТОРСКОМУ ВЫСОЧЕСТВУ

ПРЕСВѢТЛѢЙШЕМУ ГОСУДАРЮ ЦЕСАРЕВИЧУ

И

ВЕЛИКОМУ КНЯЗЮ

ПАВЛУ ПЕТРОВИЧУ

ВСЕРОССІЙСКАГО ПРЕСТОЛА

НАСЛѢДНИКУ

и прочая и прочая.

ВСЕПОДАННѢЙШЕЕ ПРИНОШЕНІЕ.

МИЛОСТИВѢЙШІЙ ГОСУДАРЬ!

Усердствуя пользѣ Россійскаго юношества, отважился я сочинить *Курсъ чистой Математики*, которой имѣлъ я щастіе поднести Ихъ ИМПЕРАТОРСКИМЪ Высочествамъ, Благовѣрнымъ Государямъ Великимъ Князьямъ АЛЕКСАНДРУ ПАВЛОВИЧУ и КОНСТАНТИНУ ПАВЛОВИЧУ во время вожделѣннаго Ихъ присутствія въ древней Столицѣ. Милостивѣйшее пріятіе перваго опыта ободрило меня къ дальнѣйшимъ трудамъ, и усугубило смѣлость повергнуть нынѣ къ стопамъ Вашего ИМПЕРАТОРСКАГО Высочества, яко Всемилостивѣйшему покровителю наукъ, сію книгу, равномѣрно къ пользѣ юношества мною сочиненную.

Щастливымъ я себя почту, естьли Ваше ИМПЕРАТОРСКОЕ Высочество благоволите въ подвигѣ моемъ узнать усердіе мое къ Отечеству, и то глубочайшее благоговѣніе съ каковымъ имѣю щастіе именоваться

ПРЕСВѢТЛѢЙШІЙ ГОСУДАРЬ!

ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЫСОЧЕСТВА

Всенижайшій вѣрноподданный

Ефимъ Войтяховской.

1790 года Сентября.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Послѣ двадцати двухъ лѣтней моей въ Артиллерійскомъ корпусѣ военной службы, проходя со всевозможнымъ тщаніемъ произвольно возложенную на себя должность въ преподаваніи юношеству Математическихъ знаній, не мало я оскорблялся тѣмъ, что юношество, учащееся въ моихъ классахъ, не имѣло надлежащаго успѣха въ усовершеніи *Науки военнаго укрѣпленія*; поелику я для возможнаго ихъ удовольствія, принужденнымъ себя находилъ заимствовать изъ многихъ иностранныхъ книгъ, необходимыя свѣдѣнія. Сія-то причина не мало препятствовала успѣхамъ моего стремленія; но безпредѣльное рвеніе, преодолѣвъ всѣ трудности дабы утверждаяся на Математическомъ основаніи удовлетворить юношеству, не заимствуя изъ разныхъ книгъ, понудило меня въ часы, отъ ежедневнаго преподаванія наукъ свободные, сочинить сію для общества полезную *Науку Военнаго Укрѣпленія*, и къ удовольствію учащихся и упражняющихся въ ней предать писменію, дабы тѣмъ самимъ оказать Отечеству моему хотя слабую, но однакожъ усердную услугу.

Фортификація изъ военныхъ наукъ есть первоначальнѣйшая, которой знаніе для Инженеровъ, Артиллеристовъ, а особливо для вышнихъ степеней достоинства не обходимо; равнымъ образомъ и для всѣхъ Офицеровъ полезно. Вожди (*предводители войскъ*) должны знать оную

съ твердымъ основаніемъ, для того, чтобы судить о достоинствѣ подчиненныхъ, и имѣть надъ работами просвѣщенное надзираніе; а прочіе, дабы замѣнить Инженеровъ во многихъ нужныхъ случаяхъ, и быть въ состояніи защищать различные посты, коихъ оборона будетъ имъ ввѣрена.

Руководство сей науки раздѣлено на три части: въ началѣ помѣщается разсужденіе о пользѣ укрѣпленныхъ мѣстъ всякаго Государства вообще, и о томъ, сколь необходимо знаніе Фортификаціи для всякаго военнаго Офицера. Первая часть содержитъ въ себѣ главныя основанія, касающіяся до науки военнаго укрѣпленія, какъ-то о Фортификаціи вообще съ описаніемъ древняго строенія городовъ, и о наименованіяхъ различныхъ частей нынѣшняго укрѣпленія, то есть о частяхъ, составляющихъ валъ, ровъ, прикрытой путь и его гласисъ; потомъ предлагаются основательныя умозрѣнія о расположеніи частей Фортификаціи, и разсужденія о величинѣ линѣй, угловъ и прочихъ частей укрѣпленія.

Послѣ сего слѣдуютъ правила о расположеніи главнаго укрѣпленія со всѣми принадлежащими строеніями, основанныя на величинѣ оборонительныхъ линѣй, нынѣ употребляемыхъ ружей.

Потомъ сообщаются правила о строеніи орильоновъ, уступныхъ и двойныхъ фланковъ, и о прочихъ строеніяхъ, для сильнѣйшей обороны рва созидаемыхъ.

За симъ слѣдуютъ предложенія о коммуникаціяхъ или сообщеніяхъ главнаго строенія со

внѣшними пристройками, о ботардахъ или плотинахъ, о слюзахъ или водяныхъ спускахъ, и о наводненіи низкихъ мѣстъ; о переднихъ рвахъ и прочихъ пристройкахъ, со внѣшней стороны гласису прилежащихъ; а напослѣдокъ оканчивается сія часть строеніемъ цитаделей, контр-минъ и фугасовъ.

Во второй части заключаются различныя расположенія укрѣпленій знатнѣйшихъ Европейскихъ Инженеровъ, обратившихъ на себя вниманіе публики, взятыя мною изъ многихъ иностранныхъ и Россійскихъ книгъ, съ изображеніями ихъ расположеній, и съ полнымъ описаніемъ каждаго правилъ; кои избѣгая таблицъ, изъявляющихъ величину различныхъ частей укрѣпленія, затмѣвающихъ память учащихся, выражаются общими правилами; съ присовокупленіемъ къ системѣ каждаго Инженера о пользѣ и погрѣшности укрѣпленія моихъ примѣчаній.

Третья часть содержитъ въ себѣ правила о укрѣпленіи различной величины боковъ неправильнаго положенія мѣста, на главныхъ основаніяхъ располагаемыя. За симъ слѣдуютъ примѣчанія въ разсужденіи городовъ, лежащихъ при рѣкахъ, на высокихъ и болотистыхъ мѣстахъ; потомъ предлагаются правила о назначеніи окружностей крѣпостнаго укрѣпленія на землѣ, и о производствѣ строенія онаго. Сія часть оканчивается правилами различныхъ полевыхъ укрѣпленій, съ прибавленіемъ наставленія о иллюминованіи чертежей, и небольшимъ

о различныхЪ наименованіяхЪ частей военнаго укрѣпленія словаремЪ.

ВЪ правилахЪ сей науки, служащихЪ основаніемЪ кЪ изображенію и расположенію чертежей, при укрѣпленіи мѣстЪ употребляемыхЪ, старался я сообщить, сколько можно, полныя и ясныя понятія, соединяя предлагаемыя основанія сЪ подлежащими примѣрами, непосредственно препоручаемымЪ должностямЪ Инженера соотвѣтствующими; но могЪ ли я, употребя возможныя силы моего разсудка, придать сей наукѣ болѣе прочихЪ совершенства, вЪ томЪ предаю благосклонному Читателю на благоразумное и снизходительное сужденіе.

счастливЪ буду, когда сіе слабое твореніе удостоится благосклоннаго просвѣщенныхЪ любителей, упражняющихся вЪ сей наукѣ, пріятія. Но сто кратЪ щастливѣе, когда оно возможетЪ принести отечеству моему хотя малѣйшую пользу.

ОДОБРЕНІЯ.

Письмо отЪ Господина ИнженерЪ ГенералЪ Маіора Ивана Андрѣевича Вельяшева-Волынцова.

Государь мой ЕфимЪ дмитріевичь!

За учиненную вами мнѣ честь присылкою для прочтенія сочиненной вами Фортификаціи, приношу мою благодарность, и могу васЪ безЪ пристрастія увѣрить, что я, разсматривая оную, нашелЪ ее таковою, сЪ основательнымЪ порядкомЪ которой, ни одна изЪ прежденапечатанныхЪ вЪ Россіи сравниться не можетЪ. Желательно, чтобы Господа, упражняющіеся вЪ преподаваніи юношеству сей науки, послѣдовали правиламЪ вашего сочиненія. И такЪ благодаря васЪ за приложенной для пользы отечества трудЪ, сЪ истиннымЪ моимЪ почитаніемЪ пребываю

ВашЪ Государя моего
покорный слуга ИванЪ ВельяшеевЪ-ВолынцовЪ.

ВЪ данномЪ отЪ Московскаго Приказа Общественнаго призрѣнія свидѣтельствѣ между прочимЪ написано:

ГосподинЪ *Войтяховской* во время бывшаго вЪ 1785 году по Имянному ЕЯ ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА повелѣнію пансіоновЪ осмотря, Членами Призрѣнія обще сЪ Профессорами ИМПЕРАТОРСКАГО Московскаго Университета, удостоенЪ слѣдующей рекомендаціи: „Одобряя труды господина учителя: „находимЪ его достойнымЪ особенной похвалы; а потомЪ прошлаго 1788 года, по свидѣтельству присудствующаго Коммисіи обЪ учрежденіи училищь Члена, Господина Коллежскаго Совѣтника и Кавалера Казадавлева одобренЪ сими словами: „Математическая шко-

„ла Господина Войтяховскаго достойна всевозможной „похвалы, и потому обращаетъ онъ на себя внима- „нїе и уваженїе со стороны начальства.„ Равномѣрно и при производимыхъ полугодовыхъ публичныхъ испытанїяхъ во всѣхъ учебныхъ предметахъ признанъ довольно свѣдущимъ и искуснымъ; и для того въ разсужденїи отмѣннаго его поведенїя и усердїя къ Отечеству, отъ его ученїя происходящаго, заслуживаетъ особенной рекомендацїи.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Науки военнаго укрѣпленїя.

О
ПОЛЬЗѢ УКРѢПЛЕНІЯ ГОРОДОВЪ И ЗНАНІЯ СЕЙ НАУКИ.

Каждому благомыслящему безъ сомнѣнія извѣстно, сколь полезна во всякомъ обществѣ *Наука военнаго укрѣпленія*; ибо отъ оной зависитъ спокойствіе и благополучіе Государства, управляемаго Монархомъ, пекущимся о благѣ своего народа.

Люди никогда не могли быть въ одинакомъ благосостояніи, потому, что сильные старались притѣснять слабыхъ, а послѣдніе, избѣгая нарушенія своего спокойствія, принуждены были отъ опасности своихъ непріятелей, ограничивать себя способнымъ укрѣпленіемъ; не можно сомнѣваться также и въ томъ, чтобы нападающіе не старались преслѣдовать своихъ соперниковъ и въ укрѣпленіяхъ.

Тѣ, кои не могли сопротивляться превосходной силѣ своего непріятеля, собирались въ мѣста, укрѣпленныя стѣнами, или валомъ и прочія, гдѣ сохраняли какъ себя, такъ и все свое имѣніе отъ нечаянныхъ осадъ и набѣ-

говъ своихъ гонителей. Сїе-то было главнѣйшимъ началомъ укрѣпленія городовъ. *)

Древнія укрѣпленія сначала были очень просты и слабы въ оборонѣ, какъ-то и нынѣ изъ имѣющихся въ Москвѣ и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Россїи древнихъ городовъ видѣть можно; по сей причинѣ, для сильнѣйшаго ихъ защищенія принуждены были вымышлять болѣе разнообразныхъ машинъ и прочая.

Главные города въ Губернїяхъ и Провинцїяхъ для спокойствїя жителей окружались стѣнами, башнями и рвами, дабы чрезъ то привесть ихъ въ состоянїе, сопротивляться нападающему непрїятелю.

Укрѣпленія *Вавилона*, *Экбатана* и *Iерусалима* суть древнѣйшія.

Способъ укрѣпленія городовъ пренесенъ былъ изъ *Азїи* въ *Африку*, а изъ *Африки* въ *Европу*, а потомъ перешелъ и въ *Америку*.

Древняя *Грецїя* хотя раздѣлилась на довольное число малыхъ владѣнїй; но жадность и честолюбїе, возбудя междоусобныя брани, принудили каждаго владѣтеля строить

---

*) Намъ не льзя не согласиться, чтобы начало укрѣпленія городовъ произошло не отъ *Каина*; ибо онъ по убїенїи своего брата *Авеля*, опасаясь такогожъ жребїя построилъ въ *Нандѣ* первый городъ *Энохъ*, который въ разсужденїи начала, мыслить должно, не что иное былъ, какъ огороженная хижина.

укрѣпленія главныхъ городовъ, могущихъ супротивляться насилію своихъ соседѣй. Каждое владѣніе обязано было укрѣпить себя въ разсужденіи смѣжныхъ государствъ, окружающихъ оное.

Дабы сохранить себя отъ непредвидимыхъ непріятельскихъ набѣговъ, то нѣтъ другаго средства, какъ только имѣть войско и укрѣпленія.

Ежели государство имѣетъ много крѣпостей, то для обороны оныхъ должно имѣть довольное количество войска, которое по числу городовъ принуждено будетъ раздѣлить на нѣсколько частей; изъ чего удобно можно видѣть, что польза великаго числа укрѣпленныхъ мѣстъ не что иное, какъ государство изъ пцеславія городами украшенное, и безъ сомнѣнія вредное для онаго; слѣдственно большое количество крѣпостей, великимъ иждивеніемъ построенныхъ, вмѣсто защищенія своего государства съ меньшимъ урономъ войска, послужитъ совершеннымъ бременемъ его народу.

Изъ сего легко видѣть можно, дабы не обременить государства величайшимъ числомъ гарнизоновъ, то укрѣпленія не должны быть слишкомъ обширны и многочисленны.

Города должны быть не только что укрѣплены, но и довольно бы во оныхъ бы-

ло всѣхъ тѣхъ припасовъ, кои для продолжительной и сильной обороны отъ непріятельскаго нападенія необходимы.

Количество крѣпостей всякаго государства опредѣлить не возможно, но каждое изъ нихъ должно имѣть число укрѣпленій въ разсужденіи положенія своихъ границъ и силы смѣжныхъ земель; словомъ предметъ крѣпостей состоитъ только въ томъ, дабы не допустить непріятеля ворваться внутрь государства, не осадя прежде укрѣпленныхъ мѣстъ.

Сверхъ тѣхъ укрѣпленій, кои непосредственно прикрываютъ границы государства, и называются *Крѣпостьми первой линіи*, должно имѣть еще *Вторую линію крѣпостей*, которая бы сколько можно закрывала пространства, между крѣпостьми первой линіи находящіяся.

Ежели непріятель, презря такимъ образомъ укрѣпленныя мѣста, ворвется внутрь государства, оставя оныя позади себя; то сія неосторожность подвергнетъ его совершенной гибели; потому, что войска находящіяся въ крѣпостяхъ, удобно могутъ его отрѣзать отъ сообщенія съ своими границами, и пресѣчь всякое доставленіе подлежащихъ для войска припасовъ и аммуниціи, и слѣдственно не преминутъ поражать его съ тылу.

По сей причинѣ благоразумные Предводители войскъ не совѣтуютъ безразсудно входить въ нутрь непрїятельскаго владѣнія; поелику они совершенно умѣютъ цѣнить опасность, могущую произойти отъ крѣпостей, кои позади ихъ останутся; и для того по большой части стараются найти случай сражаться съ непрїятелемъ въ полѣ, или по крайней мѣрѣ отдалить его отъ крѣпостей, для свободной осады оныхъ.

Намъ древняя и новая Исторїя повѣствуютъ, что скорое паденїе превеликихъ и сильныхъ государствъ, гдѣ миліоны людей имѣнїе и вольность свою потеряли, не отъ чего другаго произошло, какъ отъ недостатка знающихъ сїе искуство людей, и мѣстъ правилами сей науки укрѣпленныхъ. Не могли бы *Трояне*, соединенной и притомъ раздраженной *Грецїи*, чрезъ цѣлыя десять лѣтъ противиться, естьли бы ихъ высокія и крѣпкія стѣны города *Трои* не защищали.

Хотя городъ *Тиръ* и не былъ подвластенъ *Персамъ*; но какъ онъ препятствовалъ *Александру Великому*, въ его предпрїятїяхъ противу *Дарїя*, *Царя Перскаго*: то онъ принужденъ былъ осадить сей городъ прежде вступленїя въ государство сего Монарха; однакожъ оный сдался ему не прежде семи-мѣсячной осады, съ великимъ со стороны Македонянъ урономъ войскъ; слѣдственно *Але-*

ксандръ Великій не могъ бы послѣ трехъ удачливыхъ баталій такъ скоро овладѣть *Азією* и повергнуть *Дарія* въ совершенное бѣдствіе, естьли бы довольно было городовъ, *Тиру* подобныхъ.

Сицилія принуждена бы чувствовать властолюбіе *Аѳинянъ*, ежели бы ея стѣны города *Сиракузъ* не защитили. Намъ извѣстно, сколь сильно сей городъ побѣдоносному *Марцеліеву* оружію противился, такъ что стѣны онаго города и острой разумъ *Архимеда* на нѣсколько лѣтъ побѣду Римлянъ удерживали.

Властолюбивый Христіанскаго имени непріятель конечно овладѣлъ бы всею *Германіею*, а можетъ быть и учинилъ бы оную провинціею *Оттоманской Порты* естьли бы столичный городъ *Вѣна*, выдержавшій двѣ сильныя осады, не былъ укрѣпленъ. Мы знаемъ, сколь много сей Христіанскія вѣры гонитель употребилъ труда, дабы овладѣть толь малою частію *Венгріи* (хотя тогда щастіе Христіанъ почти совсѣмъ оставило, и въ разсужденіи возмущеній довольно было въономъ Королевствѣ внутреннихъ безпокойствъ) и сколько онъ потерялъ своего войска при осадѣ *Кандіи*. Подлинно, ежели бы сей городъ по своему мѣстоположенію укрѣпленъ былъ правилами фортификаціи, и имѣлъ бы хорошій гарнизонъ;

то бы съ нимъ тожъ случилось, что последовало съ ихъ славнымъ полководцемъ *Барбаруссою* при городѣ, *Корфу* называемомъ, хотя онъ имѣлъ и не весьма хорошую оборону.

Ежели города защищаются храбро и продолжительно, то они подвергаютъ непрїятельское войско гибели, или по крайней мѣрѣ знатно уменьшаютъ его силы: они даютъ время Монарху собрать новыя войска, и оными болѣе противиться насилїю непрїятеля.

Осада города *Меца*, одними только простыми бастїонами слабо укрѣпленнаго, предпрїятая Императоромъ Карломъ V, есть достопамятный примѣръ укрѣпленныхъ мѣстъ. Сей Государь, при осадѣ помянутаго города, все почти свое войско изъ 100000 стоящее потерялъ, и напослѣдокъ по трехъ-мѣсячной осадѣ принужденъ былъ отступить съ величайшимъ его лицу стыдомъ.

Когда уже извѣстно, что взятье укрѣпленныхъ мѣстъ открываетъ удобный случай и къ дальнѣйшимъ разпространенїямъ побѣдъ; то изъ сего разсудить можно, что государство, не имѣющее на своихъ границахъ укрѣпленныхъ мѣстъ, при первомъ шагѣ непрїятельскаго нападенїя совершенной гибели подвержено; слѣдственно укрѣпленныя мѣста не только служатъ защищенїемъ

границъ, но и довольную въ разсужденіи военныхъ случаевъ дѣлаютъ помощь государству.

Искусные Инженеры не совѣтуютъ строить крѣпостей внутри великихъ государствъ; поелику оныя служить могутъ убѣжищемъ бунтовщиковъ. Чтожъ касается до малыхъ владѣній, то столичныя города, для сильнаго отпору противъ непріятеля, непремѣнно укрѣплять должно. Естьли бы городъ *Тюренъ* не былъ укрѣпленъ; то бы *Графъ Савойскій* въ 1701 году видѣлъ свое владѣніе въ рукахъ Французовъ прежде, нежели бы могъ получить помощь отъ своихъ союзниковъ.

Въ заключеніе сего безъ противорѣчія утвердить можно, что каждый, желающій служить своему Монарху мечемъ, и быть въ нужномъ случаѣ полезнымъ сыномъ отечества, долженъ сію науку знать съ твердымъ основаніемъ, а особливо тотъ, кто полагаетъ надежду быть въ вышнихъ степеняхъ достоинства; ибо отъ знанія его зависитъ неустрашимость подчиненныхъ въ дѣйствіяхъ противъ непріятеля, и правила сей науки могутъ служить ему основаніемъ въ расположеніи боеваго порядка войскъ въ полѣ и прочая.

Предметъ сей науки не въ томъ состоитъ, чтобы умѣть чисто изобразить чер-

тежъ какого либо разположенія, и всѣ части онаго нарицать, или быть строителемъ долговременныхъ и твердыхъ укрѣпленій (чего можетъ быть и совершенному Инженеру во всю его жизнь не случится); но вступающему въ сію науку прежде должно основать себя на твердомъ математическомъ умозрѣніи, знать общую и особую цѣль сей науки, съ основательнымъ разсужденіемъ о случаяхъ военнаго дѣйствія, и о различныхъ обстоятельствахъ мѣстоположеній; ибо когда фортификація научаетъ насъ основательнымъ правиламъ укрѣплять города, то мы по онымъ безъ сомнѣнія разсуждать можемъ и о силѣ обороны каждой части укрѣпленія, и притомъ имѣть совершенное понятіе, какъ оныя разорять; слѣдовательно посредствомъ сей науки Предводителю войскъ, осаждающему городъ, имѣвши въ рукахъ изображеніе онаго, легко можно будетъ предусмотрѣть сильнѣйшія и слабыя части его укрѣпленія, и чрезъ то получить полную идею, на какую часть укрѣпленія, и какъ располагать для настоящей осады онаго свои окопы. Въ помянутыхъ случаяхъ должность *Предводителя войскъ* можно сравнить съ должностію *Доктора*, почитая первую несравненно опаснѣе послѣдней; поелику ошибка Доктора можетъ причинить смерть одному только больному, а

погрѣшность Инженера или Предводителя войскъ, можетъ быть причиною смерти многихъ подчиненныхъ, а иногда легко послужитъ и совершенною гибелью цѣлаго государства.

Г. Розонавъ

НАУКИ ВОЕННАГО УКРѢПЛЕНІЯ.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ,

Въ которой описуется все то, что относится къ наукѣ военнаго укрѣпленія городовъ.

ОТДѢЛЕНІЕ Iе.

О фортификаціи вообще съ описаніемъ древнихъ укрѣпленій, о валѣ и его частяхъ, о наименованіяхъ различныхъ частей укрѣпленія, о рвѣ и каменной одеждѣ, о прикрытомъ пути и его гласисѣ.

О фортификаціи вообще.

§ 1. *Опредѣленіе. Фортификація* или *Наука военнаго укрѣпленія* есть искуство укрѣплять различныя мѣстоположенія, такимъ обра-

зомъ, чтобы во оныхъ малое число осажденныхъ людей съ пользою противъ большаго числа осаждающихъ обороняться могло.

Военное укрѣпленіе раздѣляется на *Природное* и *Художественное* или *Рукотворное.*

§ 2. *Опредѣл. Природное* или *естественное* укрѣпленіе называется у Инженеровъ та природная способность мѣстъ, которая препятствуетъ непріятелю въ скорѣйшемъ завладѣніи оными, какъ то: мѣста окруженныя высокими горами, непроходимыми болотами и водами.

ПРИМѢЧ. Природная способность мѣстъ для укрѣпленія всегда полезнѣе другихъ; поелику оная не только препятствуетъ непріятелю въ скорѣйшемъ завладѣніи, но и довольно уменьшаетъ требуемое на строеніе крѣпостей иждивеніе; по сей причинѣ знаніе природнаго укрѣпленія мѣстъ, столь же каждому Инженеру необходимо, какъ и рукотворнаго.

§ 3. *Опредѣл. Рукотворная* или *Художественная* наука военнаго укрѣпленія есть искусство, показывающее какимъ образомъ въ разсужденіи различныхъ мѣстоположеній строить укрѣпленія.

Художественное военное укрѣпленіе раздѣляется на *Долговременное* и *Временное.*

§ 4. *Опредѣл. Долговременное укрѣпленіе* есть то прочное оборонительное строеніе, которое дѣлается такъ, чтобы оно въ состояніи было противиться нечаянному непріятельскому нападенію во всякое время.

§ 5. *Опредѣл. Временное военное строеніе* есть то скорое укрѣпленіе разныхъ мѣстъ, ко-

торое дѣлается на полѣ въ одно только военное время, для обороны какихъ либо селеній, лагерей, обозовъ, мостовъ и для осады городовъ.

§ 6. *Опредѣл.* Наука военнаго укрѣпленія, какъ и прочія математическія науки, раздѣляется на *Умозрительную* и *Дѣятельную.* Умозрительная открываетъ правила, какъ чертить плоскія изображенія (*Планы*) и разрѣзы (*Профили*) всякаго укрѣпленія на бумагѣ; и учитъ разсматривать крѣпостныя разположенія, предложенныя намъ отъ разныхъ писателей, дабы знать пользы оныхъ. Дѣятельная же наука военнаго укрѣпленія есть искусство, сочинять разположенія укрѣпленій въ разсужденіи положенія мѣста, и прочихъ нужныхъ для того обстоятельствъ; назначивать оныя на землѣ и производить строенія въ дѣйство.

Прежде нежели будемъ говорить о различныхъ расположеніяхъ, составляющихъ нынѣшнее укрѣпленіе, надлежитъ сперва дать нѣкоторое понятіе о древнихъ укрѣпленіяхъ; о тогдашнихъ силахъ осады и обороны городовъ, и о тѣхъ древнихъ машинахъ, кои въ сихъ случаяхъ употребляемы были.

§ 7. Въ древнія времена укрѣпленія были очень просты и не столь крѣпки какъ нынѣ. Сперва укрѣпляли мѣста длинными четвероугольниками, изъ земляныхъ насыпей, ограниченныхъ частоколомъ (*полисадами*), и тѣмъ самимъ не давали надъ собою преимущества осаждающимъ, кои окружая все укрѣпленіе, полагали свою надежду надъ осажденными, только въ превосход-

ствѣ числа воиновъ; а послѣдніе теряли свою бодрость къ защищенію, когда усматривали хотя малѣйшей въ стѣнѣ проломъ, которой старались всѣми силами защищать, и въ тоже время застроивать; но первыя въ семъ случаѣ нападая несравненно отважнѣе и вспыльчивѣе, брали верьхъ надъ обороняющимися.

Потомъ какъ скоро усмотрѣли недостатки первыхъ строеній, одними безпрерывно исходящими углами укрѣпленныхъ, и дабы подшедшаго къ стѣнѣ непріятеля удобнѣе вредить было можно, то начали укрѣпляться высокими каменными стѣнами, присовокупляя къ нимъ четвероугольныя и круглыя башни. (*Чертеж. I. Изображ.* 1. и 2). Башни поставляемы были одна отъ другой на выстрѣлъ употребляемыхъ тогда орудій, какъ-то стрѣлъ и пращей. У верха помянутыхъ стѣнъ и башенъ, присовокупляли изъ нутри города не большой ходъ, прикрывая оной зубцами, между коими оставляли отверстія, чрезъ которыя открывая непріятеля поражали онаго стрѣлами и пращами: но хотя съ башенныхъ стѣнъ и защищаемы были всѣ части укрѣпленія, однакожъ бокъ *ac* четвероугольной башни A, отъ побочныхъ выстрѣловъ ближайшихъ башенъ, обороняемъ не былъ, какъ-то линѣи *nb* и *mb*, означающіе выстрѣлы показываютъ (*Чертеж. I. Изображ.* 2.). Поелику выстрѣлы проходя мимо угловъ башни A, наружной стороны *ac* оборонять не могли; слѣдственно оставалось ни откуль незащищаемое пространство треугольника *abc*; по сей причинѣ сторона *ac* баш-

ни A была тогда самою слабою частію укрѣпленія; равнымъ образомъ и у круглыхъ башенъ B, также оставалось малое пространство x ни съ которой стороны незащищаемое. — Для таковыхъ укрѣпленій, осаждающіе принуждены были вымышлять разнообразныя машины, какъ-то *лестницы*, *тараны*, *баллисты*, *и катапюльты*. Лестницы служили имъ пособіемъ для всходу на стѣны. Таранъ или баранъ, почитался тогда главнѣйшимъ орудіемъ, который былъ ничто иное, какъ толстое крѣпкаго дерева бревно, висящее на канатахъ или цѣпяхъ, коего одинъ конецъ оковывался желѣзомъ на подобіе бараней головы; бревно сіе посредствомъ привязанныхъ къ нему канатовъ, приводили нѣсколько человѣкъ въ сильное движеніе, и разбивая головою онаго стѣну, дѣлали проломъ *). Баллисты служили къ метанію на осажденныхъ большихъ стрѣлъ и копій. Катапюльтами бросали чрезмѣрной величины камни съ такою же скоростію какъ и бомбы, посредствомъ коихъ разоряли домы жителей, разбивали башни и поражали осажденныхъ, стоящихъ на городской стѣнѣ. — Изъ щитовъ, коими закрывались воины отъ стрѣлъ, составляли прикрытіе тарановъ и прочихъ машинъ, подвозимыхъ къ стѣнамъ и башнямъ для сдѣланія подкоповъ. — Подкопъ сей состоялъ въ томъ, дабы сдѣлать ходъ подъ основаніе башни. Они вынимая землю изъ

*) Баранъ иногда повѣшенъ былъ въ деревянной покрытой отъ пораженія галлереи, которую машину называли *черепахою*.

подъ стѣны башни, подставляли бревна для поддержанія стѣны той башни; а потомъ, соверша оную работу, сожигали бревна огнемъ, по сгореніи коихъ, башня съ прилежащею къ ней стѣною обрушивалась, и паденіемъ своимъ открывала путь ко взятью города приступомъ; слѣдственно тогда осада сдѣлалась превосходнѣе обороны.

§. 8. Когда увидѣли, что подшедшаго непріятеля, къ незащищаемому ни откуда пространству *abc* и *x* четвероугольной и круглой башни, у основанія поражать было не можно, то для усиленія обороны, начали строить башни несравненно выше прежнихъ, коихъ верхнюю часть съ зубцами выпускали со стѣны отъ 1 го до 2 футовъ къ сторонѣ поля. Сія выдавшаяся къ полю стѣнка съ зубцами, поддерживаема была каменными подпорами, на подобіе обращенныхъ въ низъ пирамидъ, изъ стѣны выходящихъ, какъ то изъ *Чертежа I. Изображ.* 1. видѣть можно.*) —— Между сими подпорами дѣлались отверстія, чрезъ которыя обозрѣвая основанія стѣнъ и башенъ, бросали на непріятеля приближившагося къ стѣнѣ каменья, изливали горячее масло, кипящую смолу, растопленный свинецъ и тому подобное, а иногда бросали на веревкахъ тяжелые бревны, кои подымая и спуская поражали ими непріятеля. Сіе преимущество осажденныхъ продолжалось не долгое время: ибо

*) Такія башни видѣть можно въ Москвѣ, изъ укрѣпленія города *Кремля* и Китая, также и въ другихъ мѣстахъ Россіи.

осаждающіе выдумали строить противу городскихъ башенъ, подвижныя башни гораздо выше городскихъ, съ которыхъ побивали осажденныхъ, на городской стѣнѣ стоящихъ. Осажденные, всѣми силами защищаясь, надежду свою иногда полагали на вспомогательное войско, которое нападая на осаждающихъ изъ внѣ города, нерѣдко освобождали укрѣпленіе отъ осады. Для избѣжанія такого нападенія, осаждающіе располагали свой станъ между двухъ окоповъ окружающихъ городъ: первой служилъ къ отраженію, пришедшаго на помощь городу войска. Сей окопъ называется *циркумвалаціонною линѣею.* Второй окопъ противудѣйствовалъ со стороны осажденныхъ, и назывался *контр-валаціонною линѣею.* Сей послѣдней способъ осады употребляемъ былъ и по выдумкѣ пороха.

§. 9. Напослѣдокъ когда увидѣли недостатки въ оборонѣ переднихъ частей квадратныхъ и круглыхъ башенъ, остающихся безъ побочнаго защищенія; то для равновѣсія обороны съ осадою, начали строить четвероугольныя башни D, поставляя ихъ однимъ угломъ къ полю; и притомъ все укрѣпленное мѣсто окружаемо было со стороны поля широкимъ и глубокимъ рвомъ, которой препятствовалъ непріятелю приближать къ стѣнамъ предписанныя машины, и удерживалъ осаждающихъ отъ эскалады, то есть отъ всхожденія на стѣну по лѣстницамъ.

§. 10. Города иногда укрѣпляли двойною и тройною такого же рода стѣною, какъ-то показываетъ древнее укрѣпленіе столичнаго города *Москвы*, коего первое укрѣпленіе есть *Кремль*;

второе *Китай*, а третья стѣна составляла бѣлой городъ. Такое древнее укрѣпленіе употреблялось до изобрѣтенія пороха, или пристойнѣе сказать, до выдумки тѣхъ ужасныхъ орудій, коими нынѣ болѣе, нежели прежними истребляется родъ человѣческій и разоряются укрѣпленія.

§ 11. По изобрѣтеніи пороха, предписанныя укрѣпленія со всѣми ихъ выгодами, принуждено было оставить: поелику онѣ въ самое краткое время разоряемы были, и для того принуждено было толстоту стѣнъ съ ихъ зубцами увеличивать, дабы оныя привесть въ состояніе противиться силѣ пушечныхъ выстрѣловъ. — Но поелику присовокупляемая къ каменнымъ зубцамъ толстота стѣны, утѣсняла внутренность башни, то принуждены были дѣлать ихъ гораздо обширнѣе прежнихъ, и разсудили присоединить къ четвероугольной башнѣ А, и то ни откол незащищаемое пространство треугольника *abc*, чрезъ что помянутая башня получила со всѣмъ новой видъ *abcde* съ исходящимъ къ полю угломъ *abc*, отъ продолженія линѣй *ис* и *ma* изъ угловъ ближайшихъ башенъ составленнымъ. — Такимъ образомъ исправленныя башни, сперва назывались *Булевардами*, а потомъ названы *бастіонами*; но какъ обороняющія части *ae* и *dc* сихъ башенъ были очень коротки, и малое число не большихъ пушекъ, на сихъ частяхъ поставленныхъ, производили весьма слабую оборону; то Инженеры начали укрѣплять города отмѣннымъ образомъ, нежели прежде, какъ-то изъ послѣдующаго будетъ видно.

§ 12. *Опредѣл. Военнымъ городомъ* или *Крѣпостью* называется то мѣсто, гдѣ общество

людей всегдашнее жительство имѣетъ, и притомъ нѣкоторыми строеніями отъ непріятельскаго нападенія окружено; а то число людей, которое будучи въ крѣпости непріятелю противиться должно, называется *Гарнизономъ.*

О валѣ и его частяхъ.

Города укрѣпляютъ, окружая ихъ валомъ или рампаромъ, рвомъ и прикрытымъ путемъ.

§ 13. *Опред. Валъ* или *Рампаръ города* есть возвышеніе земли ACDB, окружающее со всѣхъ сторонъ мѣсто, гдѣ люди всегдашнее жительство имѣютъ. (*Чертежъ II. Изображеніе* 1).

Примѣч. Предметъ вала состоитъ въ томъ, дабы онъ высотою своею, прикрывалъ существующія строенія укрѣпляемаго мѣста, какъ-то: пороховые магазейны, домы жителей и прочія зданія отъ прямолинѣйныхъ непріятельскихъ выстрѣловъ.

§ 14. *Прибавленіе.* Дабы непріятелю завладѣть укрѣпленнымъ мѣстомъ, то онъ будетъ разбивать крѣпостное строеніе посредствомъ пушекъ; слѣдственно таковымижъ и обороняться должно. По сей причинѣ поверьхность вала AC должна быть такой ширины, чтобы на оной можно было поставить пушки и закрытія оныхъ построить.

§ 15. *Опредѣл.* Всегдашніе опыты доказываютъ, что землю перпендикулярно насыпать не можно, и для того надлежитъ быть у вала, какъ внутри такъ и внѣ крѣпости отлогостямъ, изъ коихъ первая называется *Внутренняя*, а послѣдняя *Наружная отлогость* или *Крутость вала.*

Примѣч. Линѣя ВК отъ крайней точки В основанія до перпендикуляра АК означаетъ длину внутренней отлогости вала. — При земляныхъ крѣпостяхъ основаніе отлогости дѣлается въ разсужденіи свойства земли, то есть когда земля вязка, тогда отлогость вала бываетъ равна одной трети или половинѣ высоты АК, при слабой землѣ оная равна двумъ третямъ высоты; естьлижъ земля сыпкая, то отлогость вала бываетъ равна всей высотѣ онаго или болѣе, то есть ежели высота вала АК 18 или 12 футовъ, то и основаніе отлогости ВК также 18 или 12 футовъ; потому что земля, осыпаясь сама собою, дѣлаетъ на основаніи уголъ АВК въ 45 град.

§ 16. *Опред.* Брустверъ или *Парапетъ* PLNC, есть крѣпостное строеніе, на всемъ валу со стороны поля сдѣланное, коимъ Гарнизонъ и стоящія на валу орудія отъ прямолинѣйныхъ непріятельскихъ выстрѣловъ защищаются.

Примѣч. Поелику брустверъ долженъ прикрывать стоящихъ на валу людей, то высота онаго *LP* должна быть отъ 6 до 7 футовъ, а толстота *PC* отъ 15 до 20 футовъ; ибо изъ опыта извѣстно, что пушечное 24 фунтовое ядро, со ста саженъ въ слабую землю выстрѣленное, больше 16 футовъ войти не можетъ. Поверьхность бруствера должна имѣть къ полю скатъ на 2 или на 3 фута ниже, нежели со внутренней стороны города, для того, чтобы солдаты, положа ружье на брустверъ, могли стрѣлять въ непріятеля, подходящаго къ краю крѣпостнаго рва.

§ 17. *Опредѣл.* *Банкетъ ip* есть приступокъ, придѣлывающійся на валу къ брустверу, дабы

гарнизонъ становясь на оной, изъ мѣлкаго ружья чрезъ брустверъ въ непріятеля стрѣлять могъ.

Примѣч. Ширина приступка или *Банкета* iS дѣлается обыкновенно два съ половиною или 3 фута, а высота онаго полтара или два съ половиною фута. — Хотя оные дѣлаются земляные, однакожъ нѣкоторые Инженеры совѣтуютъ дѣлать ихъ деревянные изъ брусьевъ одинъ съ другимъ составленныхъ, да и то только во время осады. Но какъ земля отъ перемѣнъ погоды и отъ стоянія солдатъ осыпаться, а дерево сгнить можетъ, то для совершенной прочности можно дѣлать ихъ каменные *m* какъ изъ *Чертежа II* го изображ. 2 го видно.

§ 18. *Опредѣл. Валгангъ* или *ходъ вала* есть верьхняя плоскость вала AO, на которомъ для обороны крѣпости становятся большія орудія и гарнизонъ. *Чертежъ II. изображ.* 1 е.

Примѣч. Для стоку отъ ненастья происходящихъ водъ, надлежитъ быть у валганга внутрь крѣпости на половину или на 1 футъ скату *n*A. — Дабы на Валгангѣ можно было поставить пушки и оными дѣйствовать, то въ разсужденіи длины ихъ станковъ, ширина валганга отъ 3 съ половиною до 4 саженъ быть должна.

§ 19. *Опредѣл.* Одежда вала есть каменная или кирпичная стѣнка CZGT, прикрывающая валъ со стороны поля, дабы земля не осыпалась; при чемъ и говорится, что валъ одѣтъ камнемъ. Валъ также со стороны поля одѣвается дерномъ *), не имѣя ничего каменнаго.

*) Дернъ есть вырѣзокъ изъ коренистой земли на подобіе плиты, длиною отъ 1 до $1\frac{1}{2}$ фута, шириною въ одинъ футъ, а толстотою отъ 3 до 5 дюймовъ. Дернъ обыкновенно рѣжется въ мѣстахъ, прилежа-

§ 20. ТЕОРЕМА. *Валъ посредственной высоты полезнѣе высокаго.*

Доказательство. Ежели валъ ABDC будетъ высокъ, то осаждающій непріятель не преминетъ подойти подъ пушечные выстрѣлы, гдѣ его и вредить будетъ не можно, потому, что для отраженія онаго изъ подъ стѣны, орудія весьма низко наклонить не возможно.

Слѣдствіе. Изъ сего видно, что высоту вала должно разполагать въ разсужденіи положенія мѣста, которое крѣпость окружаетъ, то есть когда мѣста, лежащія около крѣпости, будутъ высоки, то и валу надлежитъ быть высоку, дабы всѣ оныя мѣста съ него видѣть и пушечными выстрѣлами очищать было можно. Высота вала полагается вообще отъ 16 до 18 футовъ.

О наименованіяхъ различныхъ частей укрѣпленія.

§ 21. *Опредѣленіе.* *Бастіонъ* или *раскатъ* есть укрѣпленіе NLAEF или GHBMP, составляющееся изъ четырехъ частей вала, выдавшихся къ полю. *Чертежъ III. изображ.* 1.

§ 22. *Опредѣл.* *Фасомъ* или *лицемъ* бастіона называется каждая изъ линѣй AL и AE составляющихъ исходящій уголъ LAE.

§ 23. *Опредѣл.* *Уголъ бастіона* или *уголъ обороняемой* LAE или HBM есть тотъ, который заключается фасами AL и AE.

щихъ къ болотамъ; поелику въ такихъ мѣстахъ земля болѣе имѣетъ корней различныхъ травъ, нежели въ другихъ.

§ 24. *Опредѣл.* *Фланкъ* или *обороняющій бокъ Бастіона* есть каждая изъ двухъ линѣй HG и EF, соединяющихся съ фасами.

Слѣдствіе. Изъ сего явствуетъ, что бастіонъ составляется изъ двухъ фасовъ и двухъ фланковъ.

Прибавленіе. Фланками могутъ называться и всѣ тѣ стороны крѣпостныхъ частей, съ которыхъ другія обороняются.

§ 25. *Опредѣл.* *Куртиною* называется часть укрѣпленія GF, находящаяся между фланками двухъ бастіоновъ.

Слѣдствіе. Изъ сего видно, что укрѣпленіе мѣста составляется изъ фасовъ, фланковъ и куртины.

§ 26. *Опредѣл.* *Плечной уголъ* AEF или GHB есть тотъ, который составляется изъ фаса и фланка.

§ 27. *Опредѣл.* *Уголъ фланка* или *уголъ куртины* EFG есть тотъ, который заключается куртиною и фланкомъ.

§ 28. *Опредѣл.* *Наружный бокъ* или *наружный полигонъ укрѣпленія* есть линѣя AB, соединяющая верьхи угловъ двухъ ближнихъ бастіоновъ.

§ 29. *Опредѣл.* *Большой полупоперешникъ укрѣпленія* есть линѣя BC или AC, изъ центра C укрѣпляемаго мѣста въ верьхъ B или A угла бастіона проведенная.

§ 30. *Опредѣл.* *Демигоржъ* или *полуперешекъ бастіона* есть часть FI до большаго полупоперешника продолженной куртины GF.

§ 31. *Опредѣл.* *Уголъ* FIN *центра бастіона* есть тотъ, который заключается двумя полуперешейками FI и NI.

§ 32. *Опредѣл.* *Внутренній бокъ* укрѣпляемаго мѣста или *Внутренній полигонъ* есть прямая линѣя IW, соединяющая центры двухъ бастіоновъ.

§ 33. *Опредѣл.* *Меншой полупоперешникъ* есть линѣя CI или CW, изъ центра мѣста C, въ центръ бастіона проведенная.

§ 34. *Опредѣл.* *Капиталью бастіона* называется линѣя AI или BW изъ центра бастіона I или W въ верьхъ A или B угла бастіона проведенная.

Слѣдств. Изъ сего видно, что капиталь бастіона равна разности большаго и меньшаго полупоперешниковъ.

§ 35. *Опредѣл.* *Уголъ центра* ACB укрѣпляемаго многоугольника есть тотъ, который заключается двумя полупоперешниками AC и BC, изъ центра C къ концамъ наружнаго бока AB проведенными.

§ 36. *Опредѣл.* *Уголъ окружности многоугольника* или *уголъ полигона* ABX есть тотъ, который составляется изъ двухъ боковъ AB и BX многоугольника.

§ 37. *Опредѣл.* *Оборонительная линѣя* BF или AG есть та, которая проводится изъ угла фланка F или G въ верьхъ угла бастіона B или A (*Чертеж. III. изображ.* 1.). Линѣя CF называется *большая оборонительная* (*Чертежъ III. изображ.* 2). —— Ежели фасъ бастіона CD, будучи продолженъ, пресѣчетъ куртину въ точкѣ G, то

линѣя CG именуется *меньшою оборонительною.* Часть куртины GF находящаяся между угломъ фланка F и точкою G называется *Вторый фланкъ* или *вторая оборона фаса* CD.

§ 38. *Опредѣл.* *Уголъ клещей* или *уголъ фланкантъ* AQB есть тотъ, который происходитъ отъ пресѣченія двухъ оборонительныхъ линѣй въ точкѣ Q. *Чертежъ III. изображ.* 1 е.

§ 39. *Опредѣл.* *Уголъ уменьшенной* EAB или ABH есть тотъ, который составляется изъ фаса бастіона и наружнаго бока AB. Изъ сего явствуетъ, что уменьшенной уголъ, равенъ разности между половиною угла окружности и половиною угла бастіона.

§ 40. *Опредѣл.* *Уголъ уменьшенной наружной* AGF или BFG есть тотъ, который составляется изъ оборонительной линѣи и куртины.

§ 41. *Опредѣл* *Линѣи сочиненія* или *линѣи конструкціи* суть тѣ, посредствомъ коихъ изображается укрѣпленіе мѣста, какъ то: линѣя оборонительная, наружный и внутренній бокъ многоугольника, капиталь бастіона, полуперешеекъ и прочая.

О рвѣ и каменной одеждѣ.

Дабы для дѣланія вала не привозить землю издали и чтобы непріятель къ стѣнѣ крѣпости скоро приближиться не могъ, то непремѣнно должно валъ окружать со стороны поля рвомъ.

§ 42. *Опредѣл.* *Ровъ* есть вырытое въ землѣ на нѣсколько футовъ глубиною мѣсто, окружающее крѣпостное строеніе.

§ 43. *Опредѣл.* Линѣя *етс*, оканчивающая ширину рва со стороны поля, называется (*контрэскарпъ*) *наружный край рва* (*Чертеж. III. изображ.* 1е.). Но дабы земля не осыпалась въ ровъ, то оной также имѣетъ каменную или кирпичную одежду *abcd. Чертеж.* II. *изображ.* 1е.

§ 44. *Опредѣл.* Ровъ, окружающій всю крѣпость, называется *главнымъ*.

§ 45. ТЕОРЕМА. *Ровъ долженъ быть посредственной ширины и глубины.*

Доказательство. Ежели ровъ будетъ широкъ, то непріятелю, сдѣлавшему близь края рва батарею, можно будетъ видѣть основаніе вала, и слѣдовательно стрѣляя изъ пушекъ зальфами въ стѣну близь основанія, скоро оную разорить можетъ, какъ-то въ механикѣ доказывается, что всякое стоячее тѣло, поражаемо будучи близь основанія, подвержено скорѣйшему паденію, нежели то, которое поражается по срединѣ. Ежелижъ оной узокъ, то непріятелю не трудно будетъ чрезъ него перейти. Изъ глубокаго же рва, выласку дѣлать гораздо труднѣе, нежели изъ рва посредственной глубины, и притомъ такіе рвы требуютъ на вырытіе и выноску земли не малаго иждивенія.

Прибавленіе. Ширину и глубину рва надлежитъ такъ разполагать, чтобы количество вынутой изъ него земли равно было количеству, составляющему толстоту вала съ парапетомъ. Почти отъ всѣхъ принято, дѣлать ширину главнаго рва отъ 15 до 20 саженъ, а глубину отъ 15 до 18 фут.; однакожъ ровъ долженъ быть та-

-кой ширины и глубины, дабы оной всѣмъ фланкомъ укрѣпленія оборонять можно было.

§ 46. ТЕОРЕМА. *Валъ съ каменною или кирпичною одеждою съ наружной стороны сдѣланною, для крѣпости полезнѣе, нежели одѣтой дерномъ.*

Доказ. Крѣпостное строеніе дѣлается съ тѣмъ, дабы оное долгое время безъ поврежденія стоять могло; очевидность же намъ доказываетъ, что земляные валы отъ перемѣны погодъ подвергаются скорому поврежденію, слѣдственно крѣпостное строеніе безъ каменной или кирпичной одежды, хотя оное и прикрыто будетъ дерномъ, подвержено ежегодной починкѣ; что самое, также и содержаніе въ крѣпостяхъ инженеровъ, чрезъ нѣсколько лѣтъ составляетъ знатную сумму; и притомъ ежели крѣпостное строеніе будетъ земляное, то выключая большую отлогость вала, которая способствуетъ непріятелю безъ лѣстницъ взойти на валъ и овладѣть городомъ, не все то имѣть можетъ, что по правиламъ укрѣпленія соблюсть должно. Когда же валъ имѣетъ каменную одежду: то 1) земля, уже не имѣвъ естественной крутости, довольно препятствуетъ непріятелю въ скоромъ завладѣніи городомъ, и притомъ такой валъ не столько подверженъ непріятельскому разоренію, какъ земляной. 2) Естьли сдѣлать смѣту ежегодной починкѣ земляной крѣпости, содержаніе для того инженеровъ и употребляемыхъ къ тому орудій; то безъ погрѣшности утвердить можно, что каменная одежда чрезъ небольшое число лѣтъ окупиться можетъ, которая не довольно въ то

время, но и далѣе не потребуетъ ни малѣйшаго поправленія; слѣдовательно всякое укрѣпленіе съ каменною одеждою полезнѣе, нежели земляное.

Слѣд. Поелику каменная одежда должна быть подпорою дѣйствующей тягости земли, не довольно призмы, которой высота равна длинѣ крѣпостной части, а основаніе треугольникъ FGZ коего уголъ FGZ равенъ 45 град. (§ 15, *Примѣч.*) (*Чертеж.* II. *изображ.* 1 е.), но и тягости земли, составляющей парапетъ; и такъ ежели одежду сдѣлать съ понуждающею силою земли въ равновѣсіи, то оная будетъ довольно толста; слѣдственно требуетъ великаго иждивенія. Во избѣжаніе сего дѣлается внутрь вала у каменной одежды *Подпоры* или *Контр-форсы* VZGX, кои не довольно удерживаютъ силу давленія земли, но и по разбитіи непріятелемъ каменной одежды, землю вала отъ осыпанія (когда она между ними будетъ крѣпко сбита) всегда удержать могутъ. Отлогость каменной одежды простирается отъ поверьхности вала C до дна рва T.

Прибавл. Господинъ Вобанъ отлогость каменной одежды TH дѣлаетъ равну одной пятой, а иногда шестой, и седьмой части, а толстоту оной CZ полагаетъ равну шестой части всей высоты ZG купно съ глубиною рва, придѣлывая къ ней внутрь вала контрфорсы B (*Чертежъ. II. Изображен.* 3 е), разстояніемъ отъ средины одного, до средины другаго отъ 15 до 18 фут. коихъ высота GZ всегда равняется съ высотою вала. (*Чертеж. II. Изображ.* 1 е). Основаніе контр-форсовъ *tixy* дѣлается трапецією, которая большимъ бокомъ *ti* присовокупляется къ каменной одеждѣ, а меньшимъ *yx* внутрь вала (*Чертеж. II. Изображ.* 3). Большой бокъ

онаго *uv* полагается отъ 6 до 7 фут., меньшій *yx* отъ 4 до 5 фут. а разстояніе параллельныхъ линѣй *xy* и *uv* отъ 4 до 9 фут. Контр-форсы, почитаются за лучшіе B, нежели A и C, какъ-то правилами механики доказывается. Ежели высота каменной одежды простирается до поверьхности парапета, то толстота стѣнки INCZ, поддерживающей тягость бруствера, которая строится перпендикулярно, дѣлается однимъ футомъ тоньше каменной одежды, и называется *Таблетъ*.

Примѣч. I. При подошвѣ парапета, также и у поверьхности онаго съ наружной стороны каменной одежды кладется около всего укрѣпленія рядъ закругленнаго камня, который называется *Поясомъ* или *полувaликомъ*. Поперешникъ сего полувалика равенъ 1 футу, какъ *c* и *e* значитъ. *Изображеніе 2. чертежъ II.*

Примѣч. II. Ежели каменная одежда дѣлается только до поверьхности вала BF; то у основанія парапета, для свободнаго хожденія около крутости онаго, съ наружной стороны укрѣпленія иногда оставляется уступъ FG 3 или 4 фута шириною; а чтобы поверьхность онаго способнѣе можно было для украшенія города и прочности парапета усаживать деревьями: то толстота каменной одежды полагая отъ верьха оной на 2 или на 3 фута къ низу, дѣлается двумя или 3мя футами тоньше. (*Чертежъ III. Изображ. 3 е*).

Примѣч. III. Ежели валъ не имѣетъ каменной или кирпичной одежды, то отлогость онаго GD начинается отъ поверьхности парапета, и оканчивается на поверьхности земли у краю рва; а для поддержанія земли отъ осыпанія въ ровъ, оставляется между основаніемъ вала AD и краемъ рва E *уступъ* ED, *Бермою* называемой. Но дабы непріятель по довольной отлогости земли на валъ взойти не могъ, то вкапываются съ наружной стороны онаго въ валъ у основанія парапета,

нѣсколько наклонно къ горизонту *полисады i* (завостренные съ одного конца бревна), длиною 8 или 9 фут. одна подлѣ другой близко и сплачиваются не весьма толстыми брусьями. Сей рядъ полисадъ, окружающій всю крѣпость, называется *фрезъ*. Означенные полисады вкапываются въ валъ около половины своей длины. Дабы болѣе удержать непріятеля отъ всхожденія на валъ, то врывается такой же рядъ полисадъ *k* на уступѣ перпендикулярно и одна къ другой плотно. Помянутые полисады препятствуютъ побѣгу солдатъ изъ крѣпости. *Чертеж III. изображ.* 4.

§ 47. *Опред.* *Эскарпъ* есть наружная сторона вала СТ, вообще съ отлогостію рва. *Черт.* II. *изображ.* 1е.

§ 48. *Опредѣл.* *Начальная* или *главная линѣя укрѣпленія* есть та, которую означаетъ полувалнкъ или *поясъ* главнаго вала. (*Чертеж.* II. *изображ,* 2е). —— Сія линѣя представляетъ главныя части плана крѣпости, отъ которой полагается ширина или толстота каждой част иукрѣпленія.

Крѣпостные рвы могутъ быть или водяные, либо сухіе, и каждый изъ нихъ имѣетъ свои преимущества, равно какъ и недостатки.

49. *Изъясненіе.* Сухой ровъ можетъ обороняться лучше водянаго, но не такъ удобно удерживаетъ непріятеля отъ нападенія, которому способнѣе можно переходить чрезъ сухой, нежели чрезъ водяной ровъ. Водяной ровъ въ семъ случаѣ лучше сухаго, но не столь способенъ для выласки обороняющагося гарнизона.

Прибавл. Сухой или водяной ровъ не зависитъ отъ Инженера, укрѣпляющаго городъ, но отъ мѣстоположенія, на которомъ онъ строится,

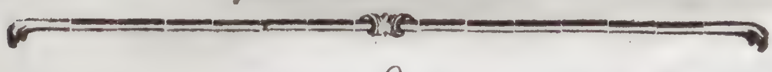
то есть при водяныхъ мѣстахъ ровъ бываетъ водяной, а на сухихъ сухой.

Примѣч. Лучшими рвами отъ искусныхъ Инженеровъ почитаются тѣ, кои будучи сухими, наполняются чрезъ слюзы водою только во время войны.

Примѣч. II. Ежели рвы будутъ водяные, то для совершенной ихъ прочности эскарпъ и контр-эскарпъ должно одѣвать отъ 6 до 7 футовъ высотою, считая отъ дна рва, дикимъ камнемъ; или по неимѣнію онаго, хорошо вызженнымъ кирпичемъ, и швы оныхъ смазывать *цементомъ* (*)

Примѣч. III. Всякому Инженеру сколько можно стараться должно, дабы наполнять рвы, посредствомъ слюзъ, рѣчною водою, потому что оная ко употребленію полезнѣе, нежели стоячая, которая въ лѣтнее время загнивши́сь можетъ произвести вредный запахъ.

§ 50. *Опред.* *Кюнетъ* или *кюветъ* *ши* есть ровикъ, по срединѣ сухаго рва дѣлающійся, для стеченія отъ ненастья скопляющихся водъ. *Чертеж.* III. *изображ.* 1e.



О прикрытомъ пути.

§ 51. *Опредѣл.* *Прикрытый путь* есть параллельный наружному краю рва ходъ *eee*, шириною отъ 4 до 5 саж., прикрывающійся весьма

(*) *Цементъ* есть составъ, дѣлающійся изъ толченаго мелкаго сженаго кирпича и извести слѣдующимъ образомъ: взявши одну часть негашеной извѣсти и двѣ части стараго или за неимѣніемъ онаго новаго крѣпко вызженнаго кирпича; оныя вещи растолки, или разомни машиною, для того нарочно употребляемою, и просѣявши сквозь сито, насыпь ихъ показанную

отлогою насыпью земли *ff* возвышенною отъ 6 до 7 футовъ, считая отъ горизонта, которой отлогость оканчивается въ полъ, въ разстояніи 20 или 25 саж. параллельно прикрытому пути. (*Чертеж.* III. *изобр.* 1). Сія насыпь *efg* служащая закрытіемъ находящагося на прикрытомъ пути гарнизона, называется *гласисъ* или *передній парапетъ. Чертеж.* II. *изображ.* 1е.

Примѣч. I. Прикрытой путь *bhik* никакого возвышенія земли не имѣетъ, но дѣлается на горизонтѣ укрѣпляемаго мѣста, а иногда скапывается на 1 или на 2 фута ниже горизонта. *Чертеж. II. изображ.* 1е.

Примѣч. II. Переднимъ парапетомъ довольно закрывается главный валъ такъ, что непріятель для разбитія вала, принужденъ будетъ прежде завладѣть верьхомъ или гребнемъ гласиса *f*, дабы ему можно было разбить стѣну вала; поелику гласисъ дѣлается такъ, что продолженіе его поверьхности разрѣзываетъ наружную сторону вала почти у самаго пояса С; слѣдственно непріятелю, приближившемуся къ гласису средина или верьхняя часть вала ниже пояса видима быть не можетъ до тѣхъ поръ, пока онъ не взойдетъ на гребень, то есть на верьхъ гласиса *f*.

Примѣч. III Со внутренней стороны у основанія показаннаго парапета, также какъ и у главнаго строенія, дѣлается банкетъ или приступокъ, шириною отъ 4 до 5 футовъ. Онъ имѣетъ такоежъ употребленіе, какъ и банкетъ вала.

мѣру въ обыкновенныя творилы, и наливъ однажды водою, чрезъ каждые три дни мѣшай по одному разу; и такъ продолжая сіе разтвореніе мѣшать около шести недѣль, напослѣдокъ употребляй къ должному строенію.

Примѣч. IV. Ежели прикрытой путь ниже поверьхности земли, то иногда со внутренней стороны Гласиса дѣлается два приступка. Но дабы непріятель не могъ скоро ворваться въ прикрытой путь, то на верхнемъ, или ежели только одинъ, на первомъ банкетѣ, въ разстояніи одного фута отъ внутренней стороны гласиса, врывается на 3 или на 4 фута глубиною рядъ полисадовъ, параллельно ко внутренней сторонѣ гласиса, одна отъ другой въ такомъ разстояніи, дабы обороняющему солдату можно было свободно между полисадами положить свое ружье. Полисады поставляются отъ 9 до 12 дюймовъ выше гребня гласиса *), а для лучшей твердости, со внутренней стороны сплачиваются четвероугольнымъ поперечнымъ брусомъ *nn*, къ которому каждая полисада прикрѣпляется деревяннымъ или желѣзнымъ гвоздемъ, съ наружной стороны заклепаннымъ. *Чертеж.* II. *Изображ.* 1е и 4е.

§ 52 *Опредѣл. Пласдармъ* или *сборное мѣсто bAh* есть то, которое дѣлается во входящихъ углахъ прикрытаго пути, для обороны всѣхъ частей гласиса. Пласдармами называются также и тѣ пространства *w* исходящихъ угловъ прикрытаго пути, кои находятся противъ закругленія наружнаго края рва. (*Чертеж.* III. *Изображ.* I.)

§ 53 *Опредѣл. Траверзы b* и *h* (*Чертеж.* III. *Изображ.* 1е) суть поперечныя насыпи, во всю ширину прикрытаго пути въ нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга сдѣланныя, для прикрытія солдатъ отъ прямолинѣйныхъ непріятельскихъ выстрѣловъ.

*) Ибо ежели полисадъ сдѣлать выше, то непріятель можетъ оной вредить издали пушечными ядрами.

Примѣч. Высота траверзовъ равна высотѣ передняго парапета, а толстота равна толстотѣ парапета вала. По концамъ сихъ траверзовъ со внутренней стороны гласиса, вырѣзываются для солдатъ проходы, шириною около 4 футовъ.

§ 54 *Опредѣл. Выстрѣлы параллельные горизонту* суть тѣ, коихъ летящія ядра совершаютъ путь свой, въ разстояніи 3 или 4 хъ футовъ параллельно поверхности земли, какъ *на примѣръ*: выстрѣлы, съ вала идущія чрезъ поверхность гласиса. — Выстрѣлами параллельными горизонту называются также и тѣ, кои проходятъ параллельно поверхности тѣхъ мѣстъ, которыя они защищаютъ.

Названія, кои изъяснены въ предъидущемъ отдѣленіи для познанія науки военнаго укрѣпленія суть самыя нужнѣйшія; чтожъ касается до другихъ, то объ оныхъ говорено будетъ въ пристойномъ мѣстѣ.

ОТДѢЛЕНІЕ IIе.

Объ общихъ правилахъ военнаго укрѣпленія.

Вступающимъ въ науку военнаго укрѣпленія необходимо нужно знать общія правила сей науки, коихъ основательное разсужденіе, нечувствительно вкоренившись въ ихъ умѣ, можетъ произвести совершенное знаніе и пользу фортификаціи.

Предувѣдомленіе.

Дабы учащимся способнѣе упомнить и узнать всѣ части сей науки, то казалось бы должно прежде учиться изображать планы военнаго у-

крѣпленія на бумагѣ всѣхъ тѣхъ строеній, которыя оное укрѣпленіе составляютъ; однакожъ, дабы получить совершенную пользу, то необходимо должно прежде обучиться общимъ правиламъ фортификаціи, чрезъ кои бы вопрошающему, можно было съ совершеннымъ разсужденіемъ объяснить свой чертежъ, съ какимъ намѣреніемъ и для чего каждая часть того укрѣпленія имѣетъ свое расположеніе; ибо въ противномъ случаѣ учащіеся пріобрѣтутъ одинъ только навыкъ, умѣть чертить планъ по образцу какого либо Инженера, но не научаться совершенному знанію науки военнаго укрѣпленія.

И для того искусные Инженеры совѣтуютъ вступающимъ въ сію науку, прежде вникать въ основательныя предложенія сей науки, и объ оныхъ правильно разсуждать. Онѣ то расположатъ ихъ нечувствительно познавать совершенную пользу науки военнаго укрѣпленія, и научатъ употреблять правила оной въ подлежащихъ случаяхъ.

Дабы основательнѣе о помянутыхъ правилахъ разсуждать было можно; то мы начало сдѣлаемъ съ нѣкоторыхъ нужнѣйшихъ наблюденій, потомъ предложимъ о расположеніи частей укрѣпляемыхъ мѣстъ основательныя умозрѣнія.

Объ основательныхъ или умозрительныхъ правилахъ военнаго укрѣпленія.

§ 55. ТЕОРЕМА. *Всякое военное укрѣпленіе, не можетъ имѣть видъ геометрическаго чет-*

вероугольника, пятиугольника и прочая съ одними только исходящими углами. (Чертеж. IV. Изображ. 1е.)

Доказ. Представимъ себѣ поперечной разрѣзъ или профиль EADC (*Изображ.* 2е.) помянутаго укрѣпленія по линеи PQ, то солдатъ, стоящій на приступкѣ по зади бруствера въ A не можетъ видѣть мѣста ближе къ стѣнѣ, какъ только въ точкѣ B, гдѣ оканчивается продолженіе отлогости парапета. И такъ основаніе вала у точки C и пространство CB не могутъ быть защищаемы солдатомъ. Притомъ же, ежели всѣ стороны укрѣпляемаго мѣста будутъ имѣть только одни исходящіе углы, то ни одинъ бокъ такого многоугольника не можетъ оборонять другихъ (*Изображ.* 1е.); слѣдовательно будетъ около крѣпостнаго строенія пространство FGHIK шириною равно CB (*изображ.* 2е.), куда непріятель подшедши, будетъ сокрытъ отъ выстрѣловъ обороняющихъ укрѣпленіе, и не преминетъ онымъ завладѣть безъ всякаго препятствія.

§ 56. *Опредѣл. Мертвой уголъ* CAB есть тотъ входящій уголъ крѣпостнаго строенія, котораго часть основанія ACPB ни съ которой части укрѣпленія оборонена быть не можетъ. (*Чертеж. IV. Изображ.* 3е.

§ 57. ТЕОРЕМА. *Крѣпостное укрѣпленіе не должно строить съ одними безпрерывно исходящими и входящими углами.* (Чертеж. IV. Изображ. 3е.)

Доказ. Поелику хотя исходящіе углы D и могутъ быть оборонены входящими A (*когда*

послѣдніе будутъ не очень тупы и не весьма остры): но входящіе углы САВ будутъ мертвые, коихъ часть САВР внутренняго подъ выстрѣлами пространства, имѣющая основаніе квадратъ или ромбъ, ни съ которой части укрѣпленія оборонена быть не можетъ; ибо представимъ себѣ, что наклоненныя поверхности парапетовъ АВ и АС, составляющія входящій прямой уголъ САВ, продолжены будутъ въ полѣ, то отъ сего на поверхности земли изобразятся параллельныя онымъ бокамъ линѣи СР и ВР, взаимно пресѣкающіяся въ одной точкѣ Р, кои, простираясь отъ точки Р сѣченія линѣй до основанія вала, будучи параллельны бокамъ входящаго угла, составятъ квадратъ, коего каждый бокъ ВР и СР, равенъ линѣи ВС (*Изображ* 2е.) невидимаго съ высоты вала пространства, которое ни съ какой части укрѣпленія защищаемо быть не можетъ.— Естьлижъ входящій уголъ будетъ острой или тупой, то показанными параллельными линѣями составится наклоненной квадратъ АСРВ, котораго пространство будетъ больше пространства квадрата; слѣдственно въ строеніяхъ, правильно укрѣпляющихся, мертвымъ угламъ быть не должно.

Примѣч. I. Означенные углы употребляются только въ полевыхъ укрѣпленіяхъ, или другихъ мало возвышенныхъ строеніяхъ, гдѣ непріятель отъ обороны скрыться не можетъ.

Примѣч. II. Изъ предъидущихъ предложеній видно, что укрѣпленное мѣсто одними только исходящими и входящими углами, имѣетъ слабую оборону; слѣдственно всякое укрѣпленіе, для совершенной обороны, дол-

жно имѣть такія части, которыя бы далѣе выходили къ полю, нежели бока укрѣпляемаго мѣста, что изъ слѣдующаго усмотрѣть можно: ежели двѣ части укрѣпленія такъ разположены, что ружейныя пули, пушечныя ядра и картечи, летящія изъ перваго для обороны другаго, будутъ вредить въ бокъ или въ задъ нападающаго непріятеля, то зовется, что *второе оборонено первымъ*: *на примѣръ*, солдаты стоящіе на флангахъ GF и DE (*Чертеж. IV изображ.* 4), могутъ поражать какъ выстрѣлы показываютъ, во флангъ или въ бокъ непріятеля, осаждающаго куртину EF и фасы CD и GH, а въ тылъ *или* въ задъ нападающихъ на флангъ GF и DE. Сіи обороняющія части укрѣпленія суть фланки GF и DE.

§ 58. ТЕОРЕМА. *Должно сколько возможно стараться непріятеля далѣе отъ крѣпости удерживать.*

Доказательство. Укрѣпить мѣсто, разумѣется привесть оное въ такое состояніе, дабы непріятель въ него ворваться и онымъ завладѣть не могъ, или бы по послѣдней мѣрѣ, до тѣхъ поръ намѣренія своего не исполнилъ, пока къ нему не приближится; слѣдовательно въ разсужденіи сего надлежитъ непріятеля сколько возможно не допущать близко къ крѣпости, то есть стараться учинить ему продолжительное приближеніе.

Слѣдствіе I. По сей причинѣ, около всего укрѣпляемаго мѣста, въ разстояніи 1000 саженъ, то есть на пушечной выстрѣлъ *) не на-

*) По опытамъ извѣстно, что выстрѣлы пушекъ въ полевомъ сраженіи и при осадѣ крѣпостей, дабы попадать полною силою ядра въ цѣль, то есть когда

длежитъ быть такимъ мѣстамъ, гдѣ бы непріятель скрыться или въ свою пользу употребить могъ; то есть ежели близь крѣпости будутъ находится большія ямы, водомойны и лощины, откуда непріятель можетъ открыть свою осаду, то должно оныя засыпать или укрѣплять; а ежели того сдѣлать не можно, то лучше близь такихъ мѣстъ не строить укрѣпленія.

Слѣдс. II. Поелику непріятель, или закрываясь какими либо полевыми укрѣпленіями, или безъ закрытія, къ крѣпостямъ подойти можетъ; то въ разсужденіи сего крѣпостному строенію надлежитъ быть такъ расположенну, дабы съ него вредительнѣйшими выстрѣлами, идущими съ верьху въ низъ, не довольно его закрытіе, но и самаго непріятеля параллельными поверхности того мѣста, коихъ онъ миновать не можетъ, вредить было способно.

Примѣч. Ежели крѣпость около себя и не будетъ имѣть помянутыхъ въ первомъ слѣдствіи неудобностей, то и тогда непремѣнно должно прикрывать ровъ такими внѣшними пристройками, съ которыхъ бы производимые выстрѣлы удерживали непріятельское къ крѣпости приближеніе.

ядро летитъ не понижаясь, 24 фунтовая пушка поднятая на 1 градусъ, дѣйствуетъ на 260 саж 12 фунт. на 210 саж, 8 фунт. на 200, 6 фун. на 180 саж. а 3 фунтовая на 150 саж; а опущенныя на подушку, то есть поднятыя на 15 град. ядро свое бросаютъ до перваго паденія 24 фун. на 1125 саж. 12 фун. на 935 саж. 8 фун. на 830 саж. 6 фун. на 710 саж. 3 фун. на 590 саженъ.

§ 59. ТЕОРЕМА. *Крѣпостное строеніе должно такъ развполагать, чтобы не было при немъ ни одной такой части, которую бы съ другой видѣть и оборонять было не можно.*

Доказ. Ибо ежели найдется такая часть укрѣпленія, то непріятель не преминетъ оную разорить и завладѣть безъ всякаго сопротивленія укрѣпленнымъ мѣстомъ (§ 57); когда же всѣ части укрѣпленія такъ расположены, что онѣ съ другихъ видны и оборонены быть могутъ, то непріятель не можетъ прежде къ разбитому мѣсту приближиться, пока не разоритъ и той части, которая его обороняетъ; слѣдовательно непріятелю довольно будетъ препятствія, дабы возпользоваться проломомъ, сдѣланнымъ въ какой либо части укрѣпленія.

Слѣдс. Изъ того явствуетъ, что всѣ части укрѣпленія должны быть такъ расположены, чтобы непріятель (ежели онъ и къ самой стѣнѣ подойдетъ) нигдѣ скрыться не могъ (§ 55).

§ 60. ТЕОРЕМА. *Фланки бастіона* EF *и* GH *и прочія нужнѣйшія части укрѣпленія, сколько возможно отъ непріятеля скрывать надлежитъ.* Чертеж. III. Изображ. 1.

Доказ. Понелику фланки дѣлаются для обороны фасовъ HB или AE бастіона, противъ коихъ онъ всѣ свои силы употребляя старается сдѣлать въ фасѣ проломъ, ибо они прежде всѣхъ частей укрѣпленія ему открыты; но какъ непріятель прежде разоренія фланковъ къ нимъ

приближиться не можетъ, то онъ открытыя фланки и прочія нужнѣйшія части укрѣпленія, не приближаясь къ крѣпости разорить можетъ, и пришедъ къ разореннымъ фасамъ или къ тѣмъ частямъ, кои обороняются другими, не найдетъ уже никакого супротивленія. — Но когда таковыя строенія будутъ сокрыты, то непріятель ихъ издали и вредить не можетъ; слѣдственно приближась къ крѣпости, найдетъ совсѣмъ цѣлыя строенія, противъ которыхъ устоять ему весьма трудно потому, что онъ принужденъ будетъ дѣлать новыя укрѣпленія, съ которыхъ бы ему тѣ цѣлыя части разбивать было можно; но такія укрѣпленія столь тверды быть не могутъ, какъ крѣпостныя, кои за нѣсколько лѣтъ предъ тѣмъ построены.

Слѣдс. Изъ сего удобно видѣть можно, что фланки и прочія нужнѣйшія части укрѣпленія, должно закрывать, какими либо внѣшними пристройками; и сверхъ того, около всего укрѣпленія, не должно быть въ разстояніи 1000 саженъ, то есть на пушечной выстрѣлъ, такихъ мѣстъ, которыя бы превышали или равнялись крѣпостному строенію; ибо ежели близь крѣпости будутъ находиться помянутыя возвышенія, то непріятель съ нихъ легко можетъ видѣть внутри крѣпости осажденныхъ, и ихъ вредить; равнымъ образомъ съ такихъ мѣстъ не преминетъ онъ разорить тѣхъ нужнѣйшихъ частей укрѣпленія, кои для обороны другихъ построены; слѣдственно тѣ части, для которыхъ первыя построены, останутся уже безъ обороны.

Примѣч. I. Помянутыя возвышенныя мѣста въ фортификацїи именуются *Командующими* или *Управляющими*, то есть когда одно мѣсто выше другаго, тогда говорится, что первое командуетъ другимъ. *Командованїе одинакое* есть то, когда одно мѣсто на 9 фут. выше другаго; *двойное* ежели первое 18 ю футами выше противъ другаго, а *тройное* ежели возвышено на 27 фут. болѣе, нежели другое, и такъ далѣе. Командованїя суть трехъ родовъ: 1. *Командованїе съ тылу.* 2 е. *боковое,* 3 е. *передовое.* Ежели съ возвышеннаго мѣста командующаго укрѣпленїемъ, видѣть можно осажденныхъ на валу въ тылъ, то сїе командованїе для крѣпости самое опаснѣйшее. Ежели съ возвышенїя видѣть можно стоящихъ на валу во флангъ, то есть въ бокъ, то сїе командованїе будетъ боковое; и на конецъ, когда осажденныхъ можно видѣть въ лицо, то командованїе будетъ съ переди.

Слѣдс. Изъ сего видно, что всякое укрѣпленїе должно быть такъ расположено, дабы валъ онаго командовалъ или управлялъ полемъ, а не поле валомъ; слѣдственно, ежели близь крѣпости будутъ находиться высокїя мѣста, какъ-то пригорки, бугры и прочая, то полезнѣе оные срыть, или захватывать крѣпостнымъ строенїемъ; напротивъ того отъ большихъ горъ лучше крѣпостнымъ строенїемъ удаляться.

Примѣч. II. Иногда случается укрѣплять мѣста, находящїяся между большихъ горъ и глубокихъ обширныхъ лощинъ, гдѣ безъ крѣпости обойтися и ея строенїемъ отдалиться не возможно, какъ *на примѣръ*: города, окруженные древнимъ укрѣпленїемъ, которые для общества необходимо новымъ расположенїемъ укрѣпить надлежитъ; то въ такихъ случаяхъ, лучшее средство, чтобы только старыя стѣны и башни новымъ строенїемъ по правиламъ сей науки укрѣпить, не захватывая

онымъ горъ и лощинъ; потому что полезнѣе обществу такія несовершенныя укрѣпленія во время осады подкрѣплять сикурсами и полевыми строеніями, нежели всѣ ихъ окружающія высокія мѣста укрѣплять. Впрочемъ тѣ старые города, которые сдѣланы на неспособныхъ мѣстахъ, и притомъ обществу не весьма нужны, обыкновенно оставляются безъ укрѣпленія.

§ 61. *Опред.* *Наружныя пристройки* или *внѣшнія укрѣпленія* суть тѣ строенія, кои дѣлаются за главнымъ рвомъ: онѣ умножаютъ оборону города, прикрываютъ вороты, мосты и другія части укрѣпленія.

Примѣчаніе. Наружныя пристройки занимаютъ тѣ мѣста, кои находятся близь города и его защищаютъ, и удерживаютъ осаждающихъ отъ скораго приближенія къ крѣпости, дабы непріятель чрезъ долговременную осаду потерялъ и время и свое войско; сверьхъ того медленность въ приближеніи къ крѣпости, часто принуждаетъ непріятеля, либо отъ приближенія вспомогательнаго войска, или для непостоянной къ произведенію военныхъ дѣйствій погоды, оставить осаду.

§ 62. ТЕОРЕМА. *Тѣ части укрѣпленія, кои другими обороняются, не должны отъ нихъ отстоять далѣе, какъ на ружейной выстрѣлъ.* Чертеж. IV. Изображ. 4.

Доказ. Поелику уголъ бастіона C и фасъ онаго CD должны быть обороняемы фланкомъ GF, и такъ ежели оные отъ фланка GF будутъ отдалены на выстрѣлъ пушечнаго ядра, то уже на такомъ разстояніи пушечными картечными и ружейными пулями непріятеля вредить будетъ не можно; но ежели оные будутъ отдалены на ружейной выстрѣлъ, то прибли-

жившагося къ фасамъ непріятеля несравненно болѣе поражать можно какъ пушечными картечными, такъ и ружейными пулями, нежели только одними ядрами; слѣдственно первые выстрѣлы для крѣпости полезнѣе послѣднихъ.

Слѣдс. Изъ сего удобно можно видѣть, что оборонительныя линѣи не должны быть болѣе ружейнаго или пушечнаго картечнаго выстрѣла, *) и что величина оборонительной линѣи опредѣляетъ разстояніе ближнихъ бастіоновъ.

---

*) О длинѣ оборонительной линѣи Инженеры не согласны: Господинъ *Вобанъ* полагаетъ оную отъ 130 до 150 Тоазовъ, Г. *Кегорнъ* отъ 70 до 80 Реинландскихъ рутъ. Можетъ статься, что въ тогдашнее время были или и теперь въ тѣхъ мѣстахъ находятся такїя ружья, кои такъ далеко стрѣляя, непрїятеля поражать могутъ; но въ *Россіи* употребляемыя ружья на такое разстоянїе дѣйствовать не могутъ; ибо нарочно дѣланъ былъ сему опытъ: зарядя исправное ружье полнымъ сильнаго пороха зарядомъ, не такъ какъ обыкновенно заряжаются въ полевомъ сраженїи, но положенной порохъ прибитъ былъ довольно пыжемъ, также пуля прижата была пыжемъ; такимъ образомъ стрѣляно было нѣсколько разъ въ мишень, и найдено, что она съ 85 саженъ въ мягкое дерево входила только до половины; съ 95 саженъ хотя и дѣлала на ономъ довольное углубленїе, однакожъ отскакивала отъ онаго, а со 100 саженъ на доскѣ былъ только знакъ вдавленїя; слѣдственно въ разсужденїи нынѣ употребляемыхъ ружей оборонительная линѣя не должна быть болѣе 85 саж. Но какъ и посредственнаго калибра пушекъ въ крѣпостяхъ находящихся картечные выстрѣлы, довольно сильно

Примѣч. По мнѣнію моему кажется, что въ крѣпостяхъ Артиллерійскія большія и малыя орудія, должны быть особливаго рода: *на примѣръ* естьли бы на флангахъ поставляемы были 24 фунт. или 18 и 12 фунтовыя пушки, длиною въ 22 калибра съ соразмѣрною толстотою стѣнъ, могущею выдержать силу мушкетнаго пороха, полагаемаго въ зарядъ въ половину противу вѣсу ядра; а въ картечу тѣхъ пушекъ полагаемо было 24 хъ 18 ти и 12 ти лотовыхъ не болѣе 36 ти пуль; и притомъ, ежели бы въ крѣпостяхъ учреждаемы были могазеины содержащіе въ себѣ такое число исправныхъ штуцеровъ или особаго рода ружей, какое къ сильной оборонѣ крѣпости во всякое время потребно: то неоспоримо утвердить можно, что помянутаго рода пушки картечными выстрѣлами, также и ружья своими пулями, могутъ поражать непріятеля далѣе, нежели во 120 саженяхъ. — Изъ сего явствуетъ, что издержки для Артиллерійскихъ такого роду орудій, наградятся съ избыткомъ уменьшеніемъ числа бастіоновъ въ укрѣпленіи: поелику въ разсужденіи оборонительной линѣи во 120 саж. должно будетъ отдалить другъ отъ друга бастіоны; а отъ сего отдаленія число ихъ въ обширномъ укрѣпленіи довольно уменьшится, и чрезъ то уменьшатся также издержки государственной казны.

§ 63 *Опредѣл.* То число людей и орудій, которые для обороны города на крѣпостныхъ частяхъ поставляются, называется *силою тѣхъ частей*, на коихъ оные находятся.

дѣйствуютъ и въ разстояніи 100 саж. и притомъ флангъ ружейными выстрѣлами обороняется уже тогда, когда съ него пушки сбиты будутъ, то по сей причинѣ длину оборонительной линѣи можно положить около 100 саженъ.

§ 64. ТЕОРЕМА. *Всѣ тѣ части крѣпостнаго строенія, какъ* AB, AC *и* DE, *кои обороняютъ мѣсто, между двухъ параллельныхъ линѣй* AG *и* BF *находящееся, всегда будутъ равносильны.* Чертеж. IV. Изображ. 5 е.

Доказ. Положимъ, что линѣи AB, AC и ED означаютъ внутренній бокъ парапета того укрѣпленія, которое обороняетъ мѣсто, находящееся между двухъ параллельныхъ линей AG и BF; и такъ ежели представимъ себѣ, что всякой человѣкъ или каждое орудіе занимаетъ у сего укрѣпленія мѣсто AH, HI, IK и BK, кои въ разсужденіи одинакихъ орудій или человѣка равны быть должны; и такъ, ежели изъ точекъ H, I и K провесть линѣи HL, IM и KN параллельно AG и BF, то оныя на частяхъ укрѣпленія AC и ED, обороняющихъ мѣсто между параллельныхъ линѣй AG и BF, означатъ такоежъ число равныхъ пространствъ, для постановленія тѣхъ же орудій или людей, какое число часть укрѣпленія AB помѣстить можетъ; слѣдовательно показанныя части укрѣпленія AB, AC и ED всегда будутъ равносильны.

Слѣдс. I. Изъ сего явствуетъ, ежели оборонительныя линѣи BF, KN, IM, HL и AG съ крѣпостною частію AB дѣлаютъ прямой уголъ; то перпендикулярная оборона сей части полезнѣе, нежели другой AC и ED; ибо оная въ укрѣпленіи занимаетъ мѣста, меньше, нежели части AC и ED; притомъ же солдаты, стоящіе у парапета AB, способнѣе могутъ стрѣлять въ непріятеля прямо противъ себя не прицѣливаясь,

чего они, будучи у парапета AC и DE, учинить не могутъ, но должны весьма наклонно прицѣливаться, дабы попасть въ непріятеля; и притомъ изъ опытовъ извѣстно, что солдаты, во время непріятельскаго нападенія, сего почти никогда не наблюдаютъ. По сей причинѣ всякому Инженеру стараться должно, дабы всѣ части укрѣпленія, коими обороняются другія, были сколько можно перпендикулярны къ линѣямъ тѣхъ частей, кои онѣ обороняютъ.

Слѣдс. II. Изъ сего удобно можно видѣть, что фланки бастіона перпендикулярные къ оборонительнымъ линѣямъ полезнѣе тѣхъ, кои сего не имѣютъ; поелику они способнѣе могутъ оборонять фасы CD и GH противу лежащихъ бастіоновъ (*Чертеж. IV. Изображ.* 4е.).

Слѣдс. III. Изъ вышеписаннаго видно, что перпендикулярная или прямая оборона AB есть размѣръ неперпендикулярному къ оборонительнымъ линѣямъ строенію AC и DE (*Чертеж. IV. Изображ.* 5е.)

Примѣч. Инженеры полагаютъ, для постановленія пушекъ пространства отъ 15 до 18 футовъ, а для каждаго человѣка 4 фута; но Г. *Картмизовъ* утверждаетъ, ежели пушки поставлены будутъ въ крѣпости на морскихъ станкахъ; то для каждой довольно будетъ мѣста отъ 9 до 10 футовъ, а для человѣка отъ 2 до 3 хъ футовъ

§ 65. ТЕОРЕМА. *Каждое мѣсто должно укрѣплять со всѣхъ сторонъ равносильно.*

Доказ. Когда одна сторона какого нибудь мѣста будетъ укрѣплена слабѣе, нежели другая; то непріятель безъ сомнѣнія оную оса-

дить непреминетъ, и чрезъ то скорѣе всею крѣпостью овладѣть можетъ; слѣдственно крѣпчайшія части при оборонѣ города останутся безъ всякаго дѣйствія.

Слѣдс. I. По сей причинѣ мѣстоположеніе, полезное непріятелю, должно укрѣплять сильнѣе, нежели то, которое способнѣе для крѣпости.

Слѣдс. II. Изъ тогожъ явствуетъ, что тѣ части строенія, кои взаимно обороняются, не должны быть одно слабѣе другаго; ибо обороняющая часть укрѣпленія не допускаетъ непріятеля къ той части приближиться, которую она обороняетъ, слѣдственно непріятелю прежде надлежитъ разорить первую, дабы овладѣть второю частію; а когда первая слаба, то онъ не приминетъ прежде разорить слабую, дабы завладѣть другою.

О величинѣ линѣй и угловъ бастіона.

Дабы Бастіонъ могъ быть полезенъ для крѣпости и продолжительнѣе выдерживать силу непріятельскаго нападенія, то онъ долженъ быть немалой величины, чтобы вмѣстить въ себя довольное число солдатъ. Г. *Эррардъ Барле-дюкъ* говоритъ, что Бастіонъ будетъ довольно великъ, естьли въ немъ помѣститься можетъ 200 человѣкъ; однако, по утвержденію другихъ, сего числа не довольно, чтобы устоять противу силы нынѣшнихъ осадъ, а по крайней мѣрѣ потребно 400 или 500 человѣкъ. Г. же. *Вобанъ*

полагаетъ число солдатъ для каждаго бастіона 600 человѣкъ, что кажется уже довольно велико.

Прибавленіе. Величину каждой части бастіона точно опредѣлить не возможно; но естьли какая нибудь часть сдѣлана будетъ нѣсколькими саженьми болѣе или менѣе должнаго, то она въ разсужденіи дѣйствія силы или твердости бастіона почти не составитъ чувствительной разности; однакожъ порядокъ требуетъ, дабы оное было изъяснено съ основаніемъ.

§ 66. ТЕОРЕМА. *Фланкъ въ разсужденіи величины оборонительной линѣи не долженъ быть меньше 20 и не болѣе 25 саженъ.*

Доказ. Поелику величина фланка опредѣляется пространствомъ тѣхъ частей, которыя онъ защищать долженъ, или по тому мѣсту, на которомъ непріятель для разоренія фланка расположить можетъ свои батареи; но чтобы непріятелю видѣть всѣ части фланка, то онъ, для построенія батареи, занять долженъ на вершинѣ гласиса мѣсто *n*O, находящееся между продолженіемъ фаса LA бастіона R и частію прикрытаго пути противуположенною сему фасу (*Чертежъ* III. *Изображ.* 1 е.); по сей причинѣ фланкъ долженъ быть равенъ ширинѣ рва противъ угла бастіона и ширинѣ прикрытаго пути; но ширина рва полагается отъ 15 до 20 саженъ, а ширина прикрытаго пути отъ 4 до 5 саж. что составляетъ отъ 19 до 25 саженъ; слѣдовательно длина фланка (включая и толстоту парапета) не должна быть менѣе 20 и не болѣе 25 саженъ.

Слѣдств. I. И такъ ежели увеличивается ширина рва, тагда и фланкъ долженъ быть длиннѣе; но какъ уже въ первыхъ правилахъ предложено, что фланки должно такъ разполагать, дабы оные одной крѣпости, а не непріятелю полезны были, то есть, фланки не должны причинять вреда другимъ частямъ укрѣпленія: то изъ сего заключить можно, что длинной фланкъ хотя и полезнѣе къ оборонѣ бастіона, однако иногда въ такомъ случаѣ можетъ произвести несоразмѣрность другихъ частей, *на примѣръ*: не можно увеличить фланкъ; не уменьшая или фаса бастіона, (которой есть слабѣйшая часть укрѣпленія) или не увеличивая оборонительную линѣю, и не уменьшая полуперешейка бастіона; слѣдовательно большіе фланки во многихъ случаяхъ могутъ быть для крѣпости безполезны.

Слѣдс. II. Изъ чего удобно видѣть можно, что выключая излишнія издержки, на построеніе длинныхъ фланковъ употребиться должныя, они уменьшаютъ или стѣсняютъ внутренность укрѣпляемаго мѣста, производятъ ровъ несравненно шире должнаго, и болѣе открываютъ себя непріятельскимъ батареямъ, нежели посредственные или состоящіе изъ 20 или 25 саж. которые въ разсужденіи сихъ причинъ большимъ фланкамъ предпочитаются.

§ 67. ТЕОРЕМА. *Дабы бастіонъ имѣлъ совершенное свое розположеніе, то полуперешеекъ онаго по крайней мѣрѣ долженъ быть почти равенъ длинѣ фланка, то есть отъ 18 до 20 саженъ.*

Доказ. Поелику чѣмъ перешеекъ бастіона больше; тѣмъ будетъ пространнѣе бастіонъ; большіежъ бастіоны для крѣпости полезнѣе, нежели малые; слѣдовательно большіе полуперешейки лучше малыхъ.

Слѣдс. Изъ сего явствуетъ, чѣмъ уголъ полигона будетъ тупѣе, тѣмъ бастіонъ будетъ гораздо обширнѣе, въ которомъ можно построить довольной величины для обороны внутренности онаго *ретраншаментъ* или *ретираду* *); притомъ же и бомбы большому бастіону не столько вреда причинить могутъ, какъ малому.

§ 68. ТЕОРЕМА. *Фасъ бастіона по крайней мѣрѣ долженъ имѣть не менѣе 25 и не больше 40 саженъ.*

Доказ. Фасъ бастіона обыкновенно дѣлается для обороны укрѣпленія со стороны поля; и такъ ежели фасъ будетъ малъ, то въ разсужденіи малаго числа орудій, на немъ поставленныхъ, не можно будетъ сдѣлать непріятелю сильнаго отраженія, которой подъ слабою обороною не преминетъ открыть свои апроши (*окопы*). Будежъ фасъ бастіона будетъ великъ, то непріятель можетъ сдѣлать въ немъ большой проломъ, и чрезъ то откроетъ внутренность укрѣпленія; слѣдовательно не трудно ему бу-

---

*) *Ретирада* или *ретраншаментъ* есть крѣпостное укрѣпленіе, строющееся по большой части во время осады въ перешейкѣ бастіона, для обороны сдѣланнаго въ фасѣ пролома.

детъ въ него войни, и притомъ большой проломъ труднѣе защищать, нежели малой, по сей причинѣ фасъ бастіона посредственной величины полезнѣе малаго или весьма большаго.

Примѣчан. Поелику фасы начерпываются посредствомъ уменьшеннаго угла, то они не должны бышь очень наклоненными къ куртинѣ; ибо чрезъ то утѣсняется бастіонъ и внутренность укрѣпленія.

§ 69. ТЕОРЕМА. *Уголъ бастіона не долженъ быть меньше 60 градусовъ.*

Доказ. Извѣстно, что пространные бастіоны полезнѣе малыхъ; обширность же бастіона зависитъ отъ величины обороненнаго угла; слѣдовательно ежели они будутъ меньше 60 град. то въ такихъ бастіонахъ, по малости угловъ, безъ сомнѣнія перешейки будутъ узки, въ коихъ для обороны внутренности бастіона ретирады построить будетъ не можно; слѣдовательно чѣмъ уголъ болѣе 60 град. тѣмъ онъ полезнѣе для крѣпости.

Слѣдс. Разсматривая сверьхъ того состояніе и пользу острыхъ угловъ, кои меньше 60 град. находимъ, что они не только скорѣе другихъ, какъ *на примѣръ*, прямыхъ или тупыхъ, разбиты быть могутъ, но и знатно уменьшаютъ на крѣпостныхъ частяхъ число большихъ орудій. И такъ изъ сего непосредственно видно, что не довольно бастіоннымъ, но и всѣхъ крѣпостныхъ частей опаснымъ угламъ, не должно быть менѣе 60 град.

Примѣч. Древніе Инженеры, какъ-то *Еррардъ Барле-дюкъ*, *Шевалье Девилль* и проч. дѣлали углы бастіоновъ прямые, утверждая, что такой уголъ полною

силою своей твердости болѣе можетъ противиться выстрѣламъ, къ фасу перпендикулярнымъ, нежели прочіе. Многіе Инженеры увѣряютъ, что острой или тупой уголъ, не многимъ разнящійся отъ прямаго угла, также полезенъ, какъ и прямой; по сей причинѣ обороняемой уголъ, то есть уголъ бастіона, имѣющій отъ 75 до 105 град. суть равномѣрно полезны. Надлежитъ примѣтить и то, что углы бастіона весьма тупые, хотя и полезнѣе острыхъ; однакожъ сими углами довольно обнаруживаются фасы бастіоновъ, непріятельскимъ батареямъ, слѣдовательно ихъ дѣлать не должно, а развѣ принудитъ къ тому необходимость.

§ 70. ЗАДАЧА. *По данной величинѣ оборонительной линѣи найти высоту главнаго вала.* Чертеж. IV. Изображ. 6.

Рѣшен. Поелику оборонительная линѣя есть предѣлъ всѣхъ главныхъ линѣй укрѣпленія, и притомъ оную почти безъ погрѣшности принять можно за внутренній бокъ укрѣпляемаго шести и семіугольника; но поелику предъ симъ уже говорено, что полуперешеекъ бастіона по крайней мѣрѣ долженъ имѣть отъ 18 до 20 саж., какъ-то и отъ многихъ Инженеровъ полагается оной равенъ $\frac{1}{5}$ части внутренняго бока. — И такъ положимъ, что внутренній бокъ шестіугольника равный оборонительной линѣи имѣетъ 98 саж., а полуперещеекъ бастіона 20 саж. (нѣсколько больше $\frac{1}{5}$ части онаго бока), то для куртины остается 58 саженъ. Но дабы куртина съ праваго и лѣваго фланка ближнихъ бастіоновъ имѣла совершенную оборону, то должны они другъ отъ друга находиться въ такомъ разстояніи, дабы можно было видѣть и оборонять

сѣ нихѣ средину куртины у подошвы рва; и такѣ дабы опредѣлить высоту вала отѣ сего положенія зависящую, положимѣ, что у фланка отлогость парапета сѣ наружной стороны будетѣ 3мя футами ниже внутренней высоты онаго, и толстота парапета 18 футовѣ, то половина куртины *ab* сѣ толстотою парапета будетѣ 29 саж. + 18 фут. = 221 фут. разность *ef* между наружною и внутреннею высотою парапета 3 фут.; но поелику треугольникѣ *ace* подобенѣ треугольнику *efN*, то будетѣ $Nf : ac = fe : ce$ или $18 : 221 = 3 : 36\frac{5}{6}$ или 37 фут. то есть кѣ высотѣ вала сѣ парапетомѣ и глубиною рва.*) Но глубина рва полагается обыкновенно отѣ 16 до 18, а высота парапета 6 фут. по сему высота вала должна быть вѣ первомѣ случаѣ 18 фут. а во второмѣ 17 фут.

Слѣдст. I. Изѣ сего видно, что ежели верхѣ парапета возвышенѣ будетѣ, считая отѣ дна рва, около 42 фут. (полагая глубину рва и высоту вала по 18 фут. а отлогость бруствера только на 2 фута ниже,) то средину куртины *rp* у подошвы рва оборонять будетѣ не можно, ежели только ровѣ такѣ будетѣ глубокѣ или не наполненѣ водою. Слѣдовательно, дабы непріятеля у средины куртины поражать можно было, то глубину сухаго рва, противѣ средины куртины, можно дѣ-

*) Кѣ сему найденному количеству можно еще придать отѣ 3 до 4 фут. потому что солдатѣ, подходящій вѣ срединѣ куртины, котораго высота по крайней мѣрѣ 5 фут. отѣ выстрѣловѣ сѣ фланка укрыться не можетѣ.

лать отъ 3 хъ до 4 хъ фут. меньше, нежели у фланковъ, то есть, чтобы поверхность двара *rmp*, отъ фланковъ *p* и *r* до средины куртины *m* нечувствительно возвышалась, что крѣпости не можетъ причинить никакого вреда, а средина куртины *m* оборонена быть можетъ.

Примѣчан. Предписанныя умозрительныя предложенія отъ всѣхъ искуснѣйшихъ Инженеровъ почитаются главнѣйшими и нужнѣйшими въ наукѣ военнаго укрѣпленія; ибо всякой Инженеръ, не соблюдающій помянутыхъ правилъ, можетъ произвесть великія погрѣшности въ укрѣплении. Хотя многіе Инженеры выдумали различные виды военныхъ укрѣпленій; однакожъ каждой изъ нихъ согласовался во всѣхъ частяхъ своего расположенія съ помянутыми правилами и съ образомъ осадъ въ ихъ времена. Сіи-то различные виды укрѣпленій называются разположеніями или *системами фортификаціи*, которые и названіе свое имѣютъ отъ имени изобрѣтателей.

Сохраняя вышеписанныя правила, можно не смотря ни на какое разположеніе фортификаціи, изобразить всѣ части укрѣпляемаго мѣста, котораго бы предписанныя линѣи и углы имѣли надлежащую мѣру; но какъ сіе дѣйствіе для начинающихъ учиться нѣсколько трудновато, то слѣдующій чертежъ, разположенный по длинѣ оборонительной линѣи нынѣшнихъ ружей или пушечныхъ картечь, вступающимъ въ сію науку, откроетъ ясное понятіе и о другихъ разположеніяхъ военнаго укрѣпленія.

ОТДѢЛЕНIЕ III.

О изображенiи главнаго укрѣпленiя со всѣми принадлежащими къ нему пристройками.

§ 71. *Опредѣл.* *Правильное укрѣпленiе* есть то, котораго изображенiе укрѣпляемаго мѣста будетъ правильной многоугольникъ, то есть, когда всѣ одинакiя части укрѣпляемыхъ стѣнъ будутъ равны.

§ 72. ЗАДАЧА. *Изобразить главное укрѣпленiе съ принадлежащими къ нему наружными и прочими строенiями* Чертеж. III. Изобр. 1.

Рѣшен. Приступая къ сему дѣйствiю, прежде всего должно начертить размѣръ въ саженяхъ и фут., какъ на *чертежѣ* видно. Потомъ проведи на бумагѣ прямую линѣю AB = 132 саж. означающую разстоянiе бастiоновъ или наружной бокъ укрѣпляемаго многоугольника. Изъ средины наружнаго бока AB поставь перпендикуляръ DQ = 22 саж., то есть $= \frac{1}{6}$AB. *) Изъ точекъ A и B чрезъ точку Q проведи оборонительныя линѣи BF и AG, каждую по 98 саж. Изъ точекъ F и G, поставь на оборонительныхъ линѣяхъ FB и AG перпендикуляры FE, GH, кои будутъ фланки, а линѣи AE и BH фасы полубастiоновъ AEF и BHG. Точки F и G соедини прямою линѣею FG, которая будетъ означать куртину. Послѣ сего на линѣи AB начерти правильной многоугольникъ,

*) Что полагается для укрѣпленiя всѣхъ шести и болѣе угольниковъ, а для квадрата и пятiугольника берется седьмая часть наружнаго бока AB.

какой укрѣплять желаешь, на пр. шестіугольникѣ, и наконецѣ на каждомѣ боку сего многоугольника изобрази такимѣ же образомѣ укрѣпленіе, чрезѣ что изобразится главная линѣя крѣпости.

Для начертанія рва возьми циркулемѣ сѣ приготовленнаго размѣра 14 или 15 саж. и поставя ножку онаго вѣ верьхѣ угла бастіона A, опиши внѣ укрѣпленія дугу *lc*; тѣмѣ же разстворені-емѣ изѣ верьха угла B другаго бастіона опиши другую дугу *fe*; потомѣ, положа линѣйку на точку *s*, отстоящую отѣ плечнаго угла вѣ 3 саженяхѣ *) и на дугу *ef*, проведи подлѣ оной линѣю *exs* такимѣ образомѣ, чтобы она касалась дуги *ef* вѣ точкѣ *e*; также проведи и другую линѣю *cxr* касательно кѣ дугѣ *cl*. Сіи двѣ линѣи, пересѣкшись вѣ точкѣ *x*, опредѣлятѣ входящій уголѣ *контр-ескарпа* или уголѣ *ретрантѣ exc*; начерти такимѣ же образомѣ ровѣ и на другихѣ сторонахѣ укрѣпленія, чрезѣ что означится главный ровѣ укрѣпленія.

Примѣчан. Ежели за контр-ескарпомѣ сего главнаго рва присовокупится прикрытой путь сѣ гласисомѣ, то показанное изображеніе крѣпости будетѣ самое простое, коего фланки и куртина, будучи открыты, подвержены безѣ приближенія кѣ крѣпости непріятель-

*) На сію точку, или на верьхѣ внутренняго плечнаго угла проводится помянутая линѣя для того, что на фасѣ у плечнаго угла не можно поставить пушку ближе кѣ наружному плечному углу, какѣ вѣ разстояніи 3 саженѣ.

скому разоренію; но дабы оное имѣло полезную и продолжительную оборону, то фланки и куртина онаго прикрываются *Равелином*.

Для начертанія равелина взявши верьхи плечныхъ угловъ H и E за центры, раствореніемъ HE должно описать дуги, взаимно пересѣкающіяся въ точкѣ K, которая будетъ означать верьхъ изходящаго угла равелина; потомъ изъ сей точки прямо на точки *z* и *y* отстоящія отъ плечныхъ угловъ въ 3 саженяхъ, проведи до контр ескарпа линѣи KO и KP, чрезъ что изобразятся фасы равелина, при чемъ линѣи O*x* и P*x* будутъ полуперешейки равелина PKO*x*. Изъ верьха K раствореніемъ $\frac{2}{3}$ ширины главнаго рва, то есть 9 ю или 10 ю саженьми опиши дугу *ce*; потомъ проведи параллельно къ фасамъ равелина линѣи, касательно къ описанной дугѣ *ce*, кои означать будутъ наружный край равелинова рва.

§ 73. Иногда бастіонъ главнаго укрѣпленія прикрывается контрегардомъ или отдѣленнымъ бастіономъ Y, которой есть наружное строеніе, дѣлающееся предъ бастіономъ изъ двухъ фасовъ съ выходящимъ угломъ.

Для начертанія контрегарда положи отъ входящаго угла *t* на контр-ескарпѣ равелина до *k* 9 саж. изъ сей точки проведи фасъ *kh* въ параллель контр-ескарпу рва, чрезъ что и изобразятся начальныя линѣи контре-гарда. Сдѣлай ровъ сего контре-гарда равенъ ширинѣ равелинова рва, какъ изъ *Чертеж.* III. *изображ.* 1 *го.* видно.

§ 74. Когда уже изображены начальныя линѣи главнаго и наружнаго укрѣпленія, тогда за

контр-ескарпомъ назначивается прикрытой путь и гласисъ слѣдующимъ образомъ: въ разстояніи четырехъ саженъ отъ контр-ескарпа проведи внѣ рва къ оному параллельныя линѣи, кои означать будутъ прикрытой путь.

Во всѣхъ входящихъ углахъ, на примѣръ *m*, прикрытаго пути изобрази *пласдармы* или *сборныя для солдатъ мѣста*, такимъ образомъ: взявши съ размѣра десять саженъ положи отъ точки *e* до *b* и *h*, кои будутъ означать полуперешейки пласдарма. Изъ точекъ *b* и *h* раствореніемъ 12 саж. опиши двѣ дуги, взаимно пересѣкающіяся въ точкѣ *d*; потомъ къ сей точкѣ проведи линѣи *bd* и *hd*, чрезъ что изобразится пласдармъ *ebdh*. Линѣи *hd* и *db* называются *фасами пласдарма*. Такимъ же образомъ сдѣлай пласдармы и въ другихъ входящихъ углахъ прикрытаго пути.

Для начертанія траверзовъ опусти съ концовъ фаса пласдарма *b* и *h* на край рва перпендикуляры *h*3 и *b*2, потомъ въ разстояніи 18 фут. отъ сихъ линѣй проведи внѣ пласдарма другія параллельныя черты; верьхніе концы сихъ линѣй соедини прямыми чертами. Для означенія траверзовъ въ изходящемъ углѣ пласдарма, поставь изъ касательныхъ точекъ *c* и *e* перпендикуляры, и проведи внѣ пласдармовъ, какъ и прежде, другія линѣи, то пространство *ф* между сихъ траверзовъ, въ исходящемъ углѣ заключающееея, будетъ пласдармъ. Дабы траверзы не препятствовали сообщенію со всѣми частями прикрытаго пути, то у концовъ

сихъ траверзовъ со стороны поля означь проходы шириною 3 или 4 фута, какъ въ 1 мъ *Изображ. Чертеж.* III. значитъ.

Примѣч. Непріятель обыкновенно въ прикрытый путь входитъ чрезъ изходящій уголъ Г, то обороняющіеся, отступая изъ пласдарма ф за ближніе траверзы, изъ за нихъ его вредить могутъ; по сей причинѣ поверьхность траверзовъ, дѣлается къ изходящему углу, такъ какъ и парапетъ главнаго строенія, нѣсколько наклонно.

Для начертанія гласиса или передняго парапета, проведи внѣ прикрытаго пути, въ разстояніи 18 или 24 саж. параллельно сторонамъ прикрытаго пути и фасамъ пласдармовъ, линѣи 4-5, 5-6, 6-7, 7-8, 8-9 и проч., наконецъ соедини углы прикрытаго пути съ углами гласиса прямыми линѣями 5*b*, 6*d*, 7*h*, 8Г, и проч., кои означать будутъ выпуклые и впадшіе углы поверьхности гласиса.

§ 75. ЗАДАЧА. *Изобразить валъ и парапетъ, главнаго и наружнаго укрѣпленія.*

Рѣшен. Въ разстояніи 18 фут. отъ главной линѣи ALNGHB укрѣпленія, проведи внутри крѣпости линѣи параллельно всѣмъ частямъ, чрезъ что означится внутренній бокъ парапета. Въ разстояніи $3\frac{1}{2}$ или 4 хъ саженъ отъ сей линѣи, проведи внутри крѣпости также параллельныя линѣи, которыя означать будутъ ширину валганга. Въ разстояніи 12 или 15 фут. отъ сей послѣдней линѣи внутри же крѣпости, проведи параллельныя линѣи, какъ и прежде; чрезъ что означится внутренняя отлогость вала.

Въ разстояніи 5 ти фут. отъ главной линѣи укрѣпленія, проведи внѣ крѣпости параллельныя

линѣи, которыя означать будутъ наружную отлогость каменной одежды вала. Потомъ въ разстояніи 3 хъ фут. отъ внутренней стороны парапета, проведи на валгангѣ параллельныя линѣи, кои означать будутъ ширину банкета.

Примѣч. Надлежитъ наблюдать, чтобы отлогость одежды и парапета такого чертежа, который сочиняется по большему размѣру, означаемы были весьма тонкими линѣечками, проведенными какъ можно ближе къ главной линѣи и къ внутреннему боку парапета, не касаясь оныхъ; а ежели чертежъ будетъ изображаться по малому размѣру, тогда показанныя линѣи, означать должно только одною главною линѣею и внутреннимъ бокомъ парапета, толще проведенными, а банкетъ весьма тонкою въ параллель внутреннему боку парапета проведенною, не касаясь оной.

§ 76. *Опредѣл.* Ежели отлогость вала проводится параллельно фланкамъ и фасамъ, тогда такимъ образомъ изображенной бастіонъ *п* называется *пустой*; а когда отлогость вала бастіона, оканчивается въ прямой чертѣ съ отлогостію куртины, тогда именуется бастіонъ *насыпной*, какъ R значитъ. Смотри *Чертеж.* III. и V. *Изображ.* 1 е.

§ 77. *Опредѣл. Рампы*, (въѣзды) или *всходы* суть отлогости, сдѣланныя у вала со внутренней стороны крѣпостнаго строенія, по коимъ взвозятся орудія и всходитъ гарнизонъ на валгангъ.

§ 78. ЗАДАЧА. *Начертить рампы или въѣзды.* Чертеж. V. изображ. 1 е.

Рѣшен. Ежели бастiонъ будетъ насыпной; то въ разстоянiи 10 или 12 саженъ отъ капитала бастiона поставь на линѣи *ae*, означающей отлогость вала, перпендикуляръ *ab* въ 10 или 12 фут; потомъ изъ точки *b* проведи въ верьхъ угла перешейка вала линѣю *bc*; а изъ точки *a* линѣю *ad* параллельную къ *bc*, и наконецъ протяни *be*, чрезъ что означится взъѣздъ *abcd* насыпнаго бастiона *.)

Взъѣзды въ насыпныхъ бастiонахъ иногда дѣлаются наклонно къ куртинѣ какъ въ *Чертеж.* V. *изображ.* 1 мъ буква M показываетъ.

Для начертанiя взъѣзда въ пустомъ бастiонѣ *n* (*Чертеж.* III. *изображ.* 1) на продолженной отлогости куртины сдѣлай *c* равну 10 или 12 фут. потомъ изъ точки *c* проведи въ верхъ плечнаго угла вала линѣю *ce*, и параллельно къ сей линѣю *in*; наконецъ проведи *cr* параллельно *ni*, будетъ означенъ взъѣздъ *inec*. Такимъ же образомъ дѣлается взъѣздъ и на другихъ фланкахъ бастiона,

Взъѣзды дѣлаются иногда и въ исходящихъ углахъ пустаго бастiона слѣдующимъ образомъ: въ разстоянiи 5 или 6 фут. отъ капитали бастiона проведи параллельныя линѣи, а длину взъѣзда сдѣлай 10 или 12 саж. какъ изъ *Чертеж.* III. *изображ.* 1 го видно.

Послѣ сего, въ разстоянiи 3 фут. отъ линѣи означающей контр-эскарпъ, проведи параллель-

---

*) За общее правило принимается, чтобы длина взъѣзда, считая отъ верьха вала, была въ четверо больше высоты вала.

ныя линѣи, чрезъ кои означится отлогость контр-эскарпа и полуперешейковъ равелина; а во входящихъ углахъ контр-эскарпа изобрази лестницы или всходы изъ рва на прикрытый путь, шириною 10 или 12 фут. а длиною 10 или 12 саж., какъ въ *Чертеж.* III. *изображ.* 1 показано.

Для полнаго изображенія равелина, проведи внутри онаго, въ разстояніи 18 фут. отъ фасовъ *xa* и *xb*, парелельныя линѣи, кои означать будутъ парапетъ онаго. Потомъ въ разстояніи 3хъ саженъ отъ сихъ линѣй, проведя параллельныя линѣи, означится ширина валганга; въ разстояніи 10 фут. отъ послѣднихъ, проведя параллельныя линѣи, изобразится внутренная отлогость вала; для означенія наружной крутости вала, проведи внѣ фасовъ въ разстояніи 5 фут. параллельныя линѣи; а внутри изходящаго угла равелина сдѣлай взъѣздъ, какъ показано о взъѣздѣ бастіона; потомъ изобразя въ нихъ прямые или внутрь вогнутые всходы или каменныя лѣстницы, шириною отъ 8 до 10 футовъ, какъ въ равелинѣ Ц и Ж показано, получишь полное изображеніе равелина. Точно такимъ же образомъ изображается валъ и парапетъ съ ихъ отлогостями и проч. контргарда Y; съ присовокупленіемъ въ концѣ фаса онаго каменныхъ лѣстницъ. Наконецъ изобрази на прикрытомъ пути приступки или банкеты: 1) у траверзовъ со стороны пласдарма, шириною $2\frac{1}{2}$ или 3 фута; 2) со внутренней стороны гласиса, шириною въ 5 футовъ, какъ изъ *Чертеж.* III. *изображ.* 1 видно; и чрезъ все то получится полное изображеніе крѣпости.

Примѣч. На банкетахъ прикрытаго пути, въ разстояніи одного фута отъ внутренней стороны гласиса врывается рядъ полисадовъ, которой въ изображеніяхъ по большому размѣру, назначается круглыми точками. Въ срединѣ каждаго фаса входящаго пласдарма, то есть во входящихъ углахъ прикрытаго пути, дѣлаются для вылазокъ противъ непріятеля проходы *aa*, шириною отъ 8 до 9 фут. съ воротами, сдѣланными изъ полисадинъ, кои *Бирріерами* называются. Сіи проходы прорѣзываются въ гласисѣ изгибами къ исходящему углу для того, чтобы непріятель вдоль по онымъ стрѣлять не могъ. Въ пласдармахъ исходящихъ угловъ подобныхъ проходовъ не дѣлается; поелику оныя мѣста, прежде всѣхъ непріятелемъ осаждены быть могутъ, слѣдовательно въ слабость приводить ихъ не должно.

Примѣчанія относительныя къ помянутому укрѣпленію.

1. Изъ начертанія рва видно, что все пространство онаго совершенно обороняется фланками; ибо часть рва противъ куртины FG видима и оборонена быть можетъ съ фланковъ GH и EF, части же рва противъ фасовъ HB и AE также обороняются всѣми фланками EF и GH, поелику наружные края рва *cm* и *em* проводятся почти на верьхи внутреннихъ плечныхъ угловъ парапета; слѣдовательно нѣтъ такого во рву мѣста, которое бы съ фланковъ не видимо и оборонено не было.

2. Естьли наружный край рва проведется на точку, отстоящую отъ плечнаго угла въ 8 или 9 саженяхъ, то часть фланка, закрытая частію земли контр-ескарпа, лишена будетъ той пользы, которая назначивается для обороны рва и фаса противулежащаго бастіона, По сей причинѣ тѣ древніе Инженеры

довольно дѣлали погрѣшности, кои проводили наружный край рва параллельно фасу бастїона, и онымъ закрывали довольную часть фланка.

3. Ежели наружный край рва сдѣлать параллельно главной линѣи укрѣпленїя, какъ въ *изображенїи* 7 мъ *Чертежа* IV видно, то фланки AB и CD не могутъ оборонять рва противъ фасовъ DE и AF; потому, что часть земли GHIK оные закрываетъ; фасамижъ сїи части рва оборонять не можно, также и ровъ противъ куртины обороняется не всѣми фланками, слѣдственно такимъ образомъ рва дѣлать не должно.

4. Рампы или валы всѣхъ внѣшнихъ укрѣпленїй дѣлаются одинъ послѣ другаго 3 мя футами ниже крѣпостнаго вала, то есть, ежели высота городскаго вала 18 фут., то высота вала ближняго наружнаго строенїя 15 фут., а слѣдующаго за нимъ 12 фут. и такъ далѣе.

5. Ежели всѣ рвы можно наполнить водою, то рвы наружныхъ строенїй должны быть равной глубины съ главнымъ рвомъ, а въ противномъ случаѣ, для способнѣйшей обороны фасовъ наружныхъ строенїй, со стороны тѣхъ частей, кои ихъ защищаютъ, рвамъ наружнаго строенїя надобно быть мѣльче городскихъ.

6. Поелику фасъ и ровъ равелина обороняются частьми фасовъ ближнихъ бастїоновъ, то фасы равелина имѣютъ свое положенїе на точку лежащую отъ плечнаго угла по фасу бастїона по крайней мѣрѣ на ширину парапета съ банкетомъ фланка, для того, что такое разположенїе дѣйствительнѣе прикрываетъ отъ непрїятеля городскїе фланки бастїона, что для крѣпости всего нужнѣе (§ 60).

7. Поелику концы фасовъ равелина, прилежащїе къ главному рву, съ фасовъ бастїона удобно оборонены быть не могутъ, потому что стоящихъ на фасѣ пушекъ

такъ низко наклонить не можно; и дабы у концовъ фаса равелина непрiятеля вредить можно было, то на днѣ такого рва, которой равенъ глубинѣ главнаго, дѣлаются иногда поперечные траверсы X и X съ банкетомъ. (*Чертеж.* X. *изображ.* 1 e). Хотя сiи траверсы и кажутся полезными для обороны рва, однакожъ непрiятель, завладѣвши прикрытымъ путемъ, легко съ сихъ траверзовъ гарнизонъ одними ружейными выстрѣлами сбить можетъ; по сей причинѣ ихъ дѣлать не должно.

8. Равелины каждой крѣпости необходимы, а особливо тѣ, кои дѣлаются только изъ двухъ фасовъ, потому что они лучше закрываютъ фланки и куртину, нежели другiе (о коихъ усмотрится во второй части сей науки); слѣдственно непрiятель городскихъ фланковъ до тѣхъ поръ разорить не можетъ, пока не овладѣетъ равелиномъ, а безъ того можетъ разбить ихъ издали. И такъ ежели укрѣпленiе имѣетъ равелинъ, то непрiятелю весьма трудно на вершинѣ гласиса построить батарею противъ фаса бастiона тогда, когда оное мѣсто защищается всѣмъ огнемъ съ близь лежащаго фаса равелина; по сей причинѣ не возможно ему вредить фланка бастiона прежде, нежели овладѣетъ равелиномъ, слѣдовательно такiя пристройки весьма умножаютъ оборону города.

9. Контре-гардъ кажется полезнѣйшее наружное укрѣпленiе, потому что онъ занимаетъ мало мѣста, не требуетъ великаго иждивенiя и довольно прикрываетъ фасы бастiона, такъ что непрiятель ихъ до тѣхъ поръ разбить не можетъ, пока не овладѣетъ контр-гардомъ; но и завладѣвши онымъ, трудно ему будетъ сыскать землю для построенiя батарей, и притомъ въ великомъ будетъ смятенiи, будучи подверженъ выстрѣламъ съ фасовъ и фланковъ близъ лежащихъ бастiоновъ.

О Кавалїерахъ.

§ 78. *Опредѣл.* *Кавалїеръ* R (*Чертеж.* V. *изображ*, 1) есть возвышенная предъ прочими частьми главнаго укрѣпленія батарея, строющаяся по большей части на валу насыпнаго бастіона. Каваліеры дѣлаются почти всегда земляные и рѣдко съ каменною одеждою.

Г. *Вобанъ* дѣлывалъ ихъ на подобіе бастіоновъ, располагая фасы оныхъ въ разстояніи 3 тоазовъ отъ парапета фасовъ бастіона, а фланки въ разстояніи 3 или 4 тоазовъ отъ парапета фланковъ бастіона какъ въ *Чертеж.* V. видѣть можно.

Смотря по мѣсту, которое каваліеръ оборонять долженъ, валъ онаго возвышается отъ 6 до 12 футовъ считая отъ поверхности главнаго вала.

Примѣчан. Означенное расположенїе кавалїера: въ разсужденїи малаго пространства, заключающагося между фасовъ и фланковъ бастїона весьма не удобно, потому что валъ и парапетъ кавалїера, обрушиваясь отъ непрїятельскихъ выстрѣловъ, можетъ препятствовать дѣйствїю бастїона; также рикошетные выстрѣлы, производимые по фасамъ бастїона, могутъ вредить вдоль фасовъ кавалїера; сверхъ того, когда непрїятель сдѣлаетъ въ фасѣ бастїона большой проломъ, то вмѣстѣ съ паденїемъ фаса бастїона, обрушится и фасъ кавалїера, и укрѣпленїе останется безъ обороны. — По сей причинѣ, въ кавалїерахъ подобныхъ бастїону, должны отстоять фасы оныхъ отъ парапета фасовъ на 5, а фланки на 6 саженъ отъ парапета фланковъ бастїона. Кавалїеры подобные конской подковѣ предпочитаются помянутымъ кавалїерамъ.

§ 79. ЗАДАЧА. *Изобразить кавалiеръ на подобiе конской подковы.* Чертеж. III. изображ. 1.

Рѣшен. Въ разстоянiи 5ти или 6ти саж. отъ парапета фланковъ бастiона, проведи параллельныя онымъ линѣи до полуперешейковъ EI и NI бастiона R; а въ разстоянiи 4хъ саженъ отъ парапета фасовъ бастiона проведи другiя параллельныя онымъ фасамъ линѣи *dp* и *dq*. Изъ точекъ *q* и *p* пересѣченiя ихъ, раствоpенiемъ *pq* опиши дуги, кои пересѣкутся на большомъ полупоперешникѣ въ *v*. Изъ сей точки раствоpенiемъ *vp* опиши дугу *pq*, которая изображать будетъ лицо кавалiера. Потомъ отъ точекъ *p* и *q* положа по дугѣ *pq* и по фланкамъ по 3 сажени, сдѣлай касательно къ дугѣ *pq* и фланкамъ кавалiера закругленiя; напослѣдокъ назначивъ отлогость вала съ парапетомъ въ 6 или 7 футовъ; толстоту парапета въ 18 футовъ, ширину банкетовъ въ 3 фута параллельно дугѣ *pq* и фланкамъ кавалiера; изобрази въ перешейкѣ кавалiера взъѣзды или всходы, такъ чтобы основанiе вала кавалiера, было въ прямой линѣи съ продолженiемъ парапета куртинъ; чрезъ что получится полное изображенiе кавалiера.

Преимущество сего кавалiера предъ подобнымъ бастiону есть слѣдующее: 1 е) кругообразная сторона кавалiера обращенная къ полю, не подвержена рикошетнымъ выстрѣламъ; и силою своею очищаетъ всѣ части находящагося предъ нею обширнаго пространства поля. 2 е) Кавалiеръ составляетъ такую батарею, кото-

рая съ пользою можетъ оборонять проломъ, сдѣланной на фасѣ ближняго бастїона. 3 е) длинные его фланки, силою производимаго съ нихъ огня препятствовать могутъ строенїю непрїятельскихъ батарей противу фланковъ укрѣпленїя, также разбивать тѣ строенїя осаждающихъ, кои дѣлаются для переходу рва, и оборонять фасы бастїоновъ.

Вообще польза кавалїера состоитъ въ томъ, что онъ удвояетъ силу огня бастїона и управляетъ полемъ. Онъ также толстотою своего вала, сохраняетъ отъ поврежденїя силою паденїя бомбъ, расположенные подъ нимъ пороховые погреба и прочїя подземныя зданїя.

Чертеж. V. изображ. 1 представляетъ планъ подземнаго строенїя, какое располагалъ *Г. Вобанъ* въ насыпныхъ бастїонахъ. Въ немъ средняя большая галлерея *a* дѣлается на капиталѣ бастїона, а по сторонамъ оной двѣ другїя галлереи *b*, *b* по меньше первой; подлѣ сихъ находятся еще двѣ галлереи *cc* меньше, нежели *bb*. Послѣднїя сообщаются съ построенными подлѣ нихъ колодезями *e*, *e* и съ печами *dd*. Изъ сихъ подземныхъ строенїй, сквозь валъ. Проводятся каменныя трубы, а полъ ихъ располагается на поверхности земли, и всѣ оныя строенїя дѣлаются со сводами.

Кавалїеры также располагаются на срединѣ куртинъ, а иногда и по концамъ оныхъ, и смотря по обстоятельствамъ бываютъ четвероугольныя, полукруглыя и прочая.

§ 80. *Примѣч.* Хотя въ разсужденїи предписанныхъ обошоятельствъ, насыпной бастїонъ предпо-

читается пустому: поелику можно въ немъ расположить кавалїеръ увеличивающей силу бастїона и построить укрѣпленїе для обороны сдѣланнаго въ фасѣ бастїона пролома; также подъ валомъ онаго строить пороховые погреба и прочїя подземныя зданїя, неподвергая ихъ разоренїю отъ паденїя бомбъ во время осады; однакожъ многїе Инженеры даютъ преимущество пустымъ бастїонамъ, говоря: что въ пустыхъ бастїонахъ можно построить пороховые магазеины, и весьма способно во время осады, не бывъ открытымъ непрїятелю, сдѣлать ретраншаментъ, и привести его въ такое состоянїе, что можетъ противиться непрїятелю, завладѣвшему бастїономъ. Въ насыпныхъ же бастїонахъ, сего учинить не можно: поелику ретраншаментъ должно будетъ дѣлать изъ одного только парапета, и притомъ непрїятель, завладѣвши бастїономъ, найдетъ въ немъ много земли къ дѣланїю своихъ батарей; также естьли непрїятель начнетъ дѣлать подъ фасами бастїона подкопъ, то осажденные безъ дальняго труда могутъ оной найдя уничтожить, чего въ насыпномъ бастїонѣ безъ великаго труда сдѣлать не можно.

О пороховыхъ магазеинахъ и ихъ строенїи.

§ 81. *Опредѣл. Пороховой магазеинъ* или *погребъ* есть каменное или понужде деревянное строенїе, въ которомъ хранится порохъ.

Пороховые погреба *Ю* (*Чертеж.* III. *изображ.* 1) обыкновенно строятся въ пустыхъ бастїонахъ *П*, поелику они въ сихъ мѣстахъ не опасны для крѣпости, естьли по нещастїю взорваны будутъ, и по близости къ частямъ бастїона, весьма удобны къ скорѣйшему доставленїю пороха.

Дабы имѣть совершенное понятіе о строеніи пороховаго погреба, то на *Чертежѣ* VI *изображ.* 1: представляетъ планъ, а изображ. 2е означаетъ поперечной разрѣзъ онаго. Длина AB и DC пороховаго погреба полагается отъ 9 д 10 саж. а ширина AD и BC отъ 5 до 6 саж. толщина коротнихъ стѣнъ отъ $3\frac{1}{2}$ до 4 фут.; толщина же долгихъ стѣнъ бываетъ соразмѣрна высотѣ стѣнъ и силѣ давленія сводовъ. Къ долгимъ стѣнамъ пріобщаются контр-форсы (*подпоры*) длиною въ 6, а шириною отъ $3\frac{1}{2}$ до 4 фут., разстояніемъ отъ средины одного до средины другаго отъ 12 до 14 фут. Между каждою срединою двухъ контр форсовъ дѣлаются для пролету воздуха продушины или окны P, шириною въ $\frac{1}{2}$ фута, высотою въ $1\frac{1}{2}$ фута. Сіи продушины обводятся около каменныхъ столбовъ, [коихъ толщина $1\frac{1}{2}$ или 2 фута] въ срединѣ стѣны для безопасности отъ огня сдѣланныхъ, и взаимно соединяются продушиною *aa*, по длинѣ стѣны сдѣланною. Означенныя продушины дѣлаются у самаго верха стѣнъ, гдѣ начинается сводъ, какъ изъ разрѣза (*Изображ.* 2) видѣть можно. Въ срединѣ короткой стѣны AD дѣлаются двери шириною отъ $3\frac{1}{2}$ до 4 футовъ, а высотою отъ 5 до 6 футъ; а въ другой стѣнѣ BC находится окно шириною въ $2\frac{1}{2}$ фута, а высотою отъ $3\frac{1}{2}$ до 4 фут. толщина свода (которой дѣлается изъ клиновастаго кирпича) полагается въ пяткахъ и на срединѣ онаго отъ $2\frac{1}{2}$ до 3 футовъ. И дабы сей сводъ выдержать могъ силу паденія бомбъ; то оной прикрывает-

ся каменными плитами, подобно домовой кровлѣ на два ската, и чрезъ то самое составляетъ толщину свода противъ средины отъ 4 до $4\frac{1}{2}$ фут. какъ изъ разрѣза (*Изображ.* 2) видно. Въ нутри погреба дѣлаются каменныя столбы E высотою отъ фундамента въ 1 футъ; на сихъ столбахъ полагаются крестообразно брусья, и потомъ на оныхъ настилается деревянной полъ. По концамъ сего пола дѣлаются отверстія r, r, r, для прохожденія воздуха изъ подполу *)

На означенномъ полу пороховаго погреба, строятся на столбахъ *полати* или *нары*; почти до половины свода одна надъ другою возвышенныя, въ такомъ разстояніи, чтобы между ими бочка съ порохомъ свободно бокомъ положиться могла. Между сими полатями и стѣнами погреба оставляются проходы шириною въ 2 фута; а въ срединѣ погреба между тѣхъ полатей оставляется проходъ въ 3 фута, для того, чтобы способнѣе можно было вносить и вытаскивать бочки съ порохомъ, какъ то изъ 1 го и 2 го *изображ.* видно.

Пороховой погребъ отъ шпіоновъ и измѣнниковъ могущихъ положить въ него огонь, обносится въ разстояніи 10 или 12 фут. камен-

---

*) NB Ежели сдѣланы будутъ ниже пола продушины подобныя верхнимъ P, тогда помянутыя отверстія r, r, на полу дѣлать не нужно: поелику воздухъ свободно проходя подъ поломъ, удобно какъ оной полъ, такъ и самой погребъ сушить можетъ.

мою стѣнкою толщиною въ 2 фута, а высотою отъ 8 до 9 футовъ, какъ-то на *Чертежѣ* III, *изображ.* 1 буква *Ю* значитъ.

Пороховые погреба, могутъ быть построены подъ валомъ насыпнаго бастіона, и имѣть со всѣмъ другой образъ расположенія: *на прим.* цилиндрической, или многоугольной съ полукруглымъ сводомъ. Они также дѣлаются и въ тѣхъ большихъ наружныхъ укрѣпленіяхъ, кои отъ главнаго довольно отдалены.

О воротахъ и мостахъ.

§ 82. *Ворота* есть отверзтіе, сдѣланное сквозь валъ; для въѣзду въ городъ и выѣзду изъ онаго.

Они обыкновенно дѣлаются въ срединѣ куртины, для того, что способнѣе защищены быть могутъ фланками близъ лежащихъ бастіоновъ. Ширина воротъ дѣлается 9 или 10 фут. сквозь весь валъ, а высота ихъ со сводомъ, поддерживающимъ землю вала, отъ 13 до 14 фут.; какъ-то на *Чертежѣ* VI. *изображ.* 4 означаетъ планъ воротъ, а *Чертеж.* VII. *изображ.* 1 е представляетъ разрѣзъ по длинѣ, а *изображ.* 2 е. разрѣзъ по широтѣ воротъ.

§ 83. *Опредѣл.* Ворота запираются опускнымъ по срединѣ свода *Портькулисомъ* (*Герсомъ*) или *Оргами.* *Чертеж.* VII. *изображ.* 4е и 3е.

Портькулисъ или Герсъ дѣлается изъ деревянныхъ брусьевъ, на подобіе рѣшетки составленныхъ; нижніе концы прямо стоящихъ брусьевъ оковываются острымъ желѣзомъ, и вся

оная рама, изъ верхняго покоя посредствомъ блоковъ опускается на *цѣпяхъ* или *канатахъ* (*изображ.* 4 е). Оргъ состоитъ изъ долгихъ деревянныхъ брусьевъ, изъ коихъ каждой повѣшенъ на особливомъ канатѣ или цѣпи, обвивающейся около ворота *rs*, посредствомъ коего они всѣ вмѣстѣ опускаются и поднимаются (*изображ.* 3 е). Орги полезнѣе, нежели герсы, потому что хотя въ оргахъ одинъ брусъ пушечнымъ ядромъ и перебитъ будетъ, то опустя верхней конецъ онаго, можно пустое мѣсто имъ заслонить, чего у герсовъ учинить не можно; по сей причинѣ герсы нынѣ уже болѣе не употребляются.

§ 84. *Опредѣл.* Явныя ворота суть тѣ, кои описаны въ § 82; а потайныя ворота суть узкіе проходы сквозь валъ, корыми войско выходитъ изъ города къ должности, въ наружныя строенія, не открывая себя непріятелю.

Примѣч. I. Городскія, то есть явныя ворота, со внѣшней стороны украшаютъ архитектурою *Тосканскаго* или *Дорическаго Ордена*: возвыся верьфиль или подножїе оныхъ на 4 фут. отъ горизонта, ставятъ отдѣленные столбы (*Колонны*), на коихъ полагается *Гзымзъ*; а иногда между сими колоннами дѣлаются ниши, въ коихъ поставляются статуи, *Мужество и Премудрость* изображающїе; надъ самымижъ воротами можно сдѣлать филунгъ съ надписью, какая приказана будетъ. Надъ аркадомъ воротъ изображается Гербъ города или *Монарха*; а иногда на главномъ карнизѣ, сдѣлавши надъ столбами подножїя, поставляются *Трофеи*, или дѣлается *фронтешпицъ*, на которомъ означаются различныя изображенїя, служащїя къ

славѣ Имперіи и украшенію города, какъ-то изъ *Чертежа* V. *изображ.* 2го видно. Надъ сводами сихъ воротъ, вплоть къ городской стѣнѣ, строится четвероугольной покой, шириною до 20 фут. въ которомъ навѣшивается порткулисъ или оргъ (*Чертеж.* VII. *изображ.* 1е и 2е). Ворота со внутренней стороны украшаются почти также, какъ и съ наружной, только съ нѣкоторою различностію какъ-то изъ *Чертежа* VI. *изображ.* 3го видно. По обѣ стороны воротъ внутри крѣпости строятся (*Кордегардіи*) караульни, иногда въ два жилья: съ одной стороны для Офицеровъ, а съ другой для солдатъ, и для наблюденія пристойности иногда Офицерамъ дѣлается два покоя, или позади Офицерской строится тюрьма для арестантовъ, а по сторонамъ сего строенія дѣлаются каменныя для всходу на валъ лѣсницы QQ. (*Чертеж*- VI. *изображ.* 4.). Въ сѣняхъ предъ обоими покоями становится обыкновенно *Гоубвахтъ*.

§ 85. ЗАДАЧА. *Назначить на чертежѣ планъ воротъ съ присоединенными къ нимъ строеніями.* Чертеж. V. изображ. 1.

Рѣшен. Раздѣля куртину на двѣ равныя части, проведи перпендикулярно къ оной карандашемъ линѣю *ac*, на которой отъ главной линѣи крѣпости положи мѣру въ футахъ $ar = 3$ фут. $rh = 20'$, потомъ отъ линѣи, означающей внутреннюю отлогость вала, сдѣлай $ci = 30'$ и $cm = 15'$; чрезъ сіи точки проведи карандашемъ линѣи, параллельно къ куртинѣ, сдѣлай $ab = 18'$, $rg = 14'$ $ck = 50'$ и $kl = 6'$, тоже сдѣлай и на другой сторонѣ линѣи *ac*; потомъ проведи линѣи, какъ въ *изображ.* 1мъ *Чертежа* V. показано, получишь требуемой планъ воротъ, въ которомъ *bb* представяетъ планъ фронте-шпи-

ца, *kn* караульнаго дома, *gh* планъ герсова покоя, противъ котораго на валу строятся иногда, надъ караульнымъ домомъ покой *Z* для *Маіора* или *Капитана* воротъ, (*Чертеж.* VII. *изображ.* 1 е); *lk* означаетъ ширину каменныхъ лѣсницъ для всходу на валъ (*Чертеж.* V. *изображ.* 1 е), которыя въ чертежѣ VI. означены буквою Q.

§ 86. *Опредѣл.* *Мостъ* Q есть сдѣланной чрезъ крѣпостной ровъ переходъ. *Чертеж.* V. *изображ.* 1 е.

Примѣч. Мосты дѣлаются *каменные* и *деревянные*; но при крѣпостяхъ всегда онымъ должно быть деревяннымъ.

§ 87. *Опредѣл.* *Открытые мосты* суть тѣ, по коимъ народъ ходитъ и ѣздитъ въ городъ и изъ города, а *Потайными мостами* именуются тѣ переходы чрезъ водяной ровъ, которые дѣлаются для способнаго сообщенія города съ наружными пристройками.

Открытые мосты по большей части состоятъ изъ неподвижнаго и подъемнаго моста.

§ 88. *Опредѣл.* *Неподвижная часть моста* есть та, которая никогда недвижима, а разбирается только во время починокъ или непріятельскаго нападенія.

Примѣч. Неподвижные мосты Q (*Чертеж.* V. *изображ.* 1е. и *Чертеж.* VII. *изображ.* 1е) утверждаются на деревянныхъ сваяхъ; а иногда въ водяныхъ рвахъ помянутыя сваи укрѣпляются въ брусья, положенные на каменные быки *p*, *p*, *p* и проч. (*Чертеж.* VII. *изображ.* 1 е. и 6 е).

На верьхніе концы свай накладываются брусья *q*, *q*, *q*, а на оные полагаются вдоль мосту другіе брусья *r*, *r*, *r*, коихъ концы прикрѣпляются къ стѣнѣ контр-ескарпа. На сихъ брусьяхъ намащиваются доски, отъ концовъ, коихъ для проходу пѣшихъ, по обѣимъ сторонамъ оставляются мѣста S и S, шириною въ 3 фут. какъто изъ поперечнаго разрѣза изображенія 6 го видѣть можно. Неподвижной мостъ начало свое имѣетъ отъ наружнаго края рва; ширина онаго 15 или 16 фут. включая въ то число и проходы для пѣшихъ. *Подъемной мостъ* Z (*Чертеж.* VII. *изображ.* 1 е.) есть сплоченой изъ досокъ полъ, котораго одинъ конецъ служитъ вмѣсто оси, а другой подымается и опускается машиною *abc*.

§ 89. *Опредѣл.* Машина *abc*, которою подымается мостъ, называется *Пліеръ* или *Перевѣсъ*.

Пліеръ или перевѣсъ дѣлается изъ двухъ брусьевъ AB и CD (*изображ.* 5 е.) вдвое длиннѣе того моста, которой онъ подымаетъ; половина пліера скрѣпляется вмѣстѣ крѣстообразно, на подобіе рѣшетки, другими поперечными брусьями, коихъ тягость почти равняется тягости моста. Сей перевѣсъ полагается желѣзными осями, въ концы средняго бруса утвержденными, на вершинахъ двухъ на мосту стоящихъ столбовъ *m* и *m*, на коихъ онъ концами своими свободно понижается и повышается. Къ концамъ пліера и къ концу подъемнаго моста, соединяющемуся съ неподвижною частію моста, прикрѣпляются цѣпи *e e*, посредствомъ коихъ два

человѣка, ухватясь за концы цѣпей *n* и *n*, къ другимъ концамъ перевѣса прикрѣпленныхъ, легко мостъ поднимаютъ; поелику рѣшетка пліера, обращенная къ городу, почти въ равновѣсіи съ тяжестію моста. Подъемной мостъ дѣлается такъ, что оной, будучи поднятъ, совершенно закрываетъ ворота, изъ брусьевъ на мосту сдѣланныя. По срединѣ концовъ подъемнаго моста утверждаются двѣ желѣзныя петли *r r*, а противу ихъ по сторонамъ столбовъ *m* и *m* дѣлаются дыры *dd* (*изображ.* 1 е и 5 е), и когда мостъ поднимется, то сквозь петли моста и диры столбовъ продѣваются желѣзные засовы, коими сіи ворота запираются. Сей подъемной мостъ дѣлается только тогда, когда ширина рва будетъ не менѣе 20 сажен.

У самыхъ городскихъ воротъ дѣлаются такіе мосты, кои поднимаются изъ нутри городскихъ воротъ, слѣдующимъ образомъ: одинъ конецъ сего моста утверждается осью R къ самой городской стѣнѣ, а къ другому концу онаго I, которой соединяется съ концемъ неподвижнаго моста, прикрѣпляются цѣпи IGEF, и проводятся чрезъ блоки G и E, (кои во второмъ изображеніи означены буквою M и M) внутри воротъ утвержденные. Сіи блоки располагаются такъ, что 4мя человѣками, ухватившимися за концы цѣпей, мостъ легко поднимается, и описывая дугу IK, совершенно закрываетъ отверзтіе городскихъ воротъ HK *Чертеж.* VII. *изображ.* 1 е и 2 е.

Примѣч. Ширина подъемныхъ мостовъ бываетъ 9 и 10 фут. а длина 15 и 17 футовъ. Нижняя сто-

рона подъемнаго моста иногда оковывается частыми желѣзными полосами для того, чтобы непріятель оныхъ скоро разбить немогъ. Городскія ворота, закрытыя подъемнымъ мостомъ, запираются также, какъ въ 1мъ примѣчаніи сказано было.

У конца неподвижнаго моста, со внутренней стороны гласиса, въ концѣ *m* прохода (*Чертеж.* III. *изображ.* 1.) строятся не большія ворота, точно такіяжъ, какія описаны были прифасахъ пласдармовъ прикрытаго пути, коихъ высота отъ 7 до 8 фут., а ширина 9 или 10 фут. Толщина бревенъ, къ строенію сихъ воротъ употребляемыхъ, 5 или 6 дюймовъ.

§ 90. *Начертить мостъ на планѣ крѣпости.* Чертеж. V. изображ. 1 е.

Рѣшен. Предъ воротами проведи чрезъ ровъ четыре линѣи перпендикулярно къ куртинѣ, кои бы составляли три пространства: среднее шириною 9 или 10 фут. а боковыя по 3 фута; раздѣли длину моста на равныя части, изъ коихъ бы каждая была отъ 15 до 16 фут. для показанія разстоній между сваями; противъ каждаго разстоянія, съ обѣихъ сторонъ моста, внѣ онаго сдѣлай квадраты шириною въ 1 фут. кои означать будутъ концы брусьевъ, положенныхъ на верьхи свай, поддерживающихъ мостъ. Подлѣ самыхъ воротъ, а ежели длина моста болѣе 20ти саженъ, то и на срединѣ онаго, оставь порожнее мѣсто для подъемныхъ мостовъ, длиною 15 или 16 фут. шириною 9 или 10 фут. На сихъ мостахъ, для различія отъ неподвижныхъ, проведи діогонали, а на прочихъ пустыхъ мѣстахъ поперечныя линѣи, въ разстояніи одного фута, оставя по обѣимъ сторонамъ

трехъ футовое пространство бѣлое, кои будутъ означать дороги пѣшихъ.

О расположенiи улицъ и казармъ.

§ 91. *Изъясненiе.* Когда городъ вновь построенъ, тогда должно сдѣлать разположенiе улицъ. Улицы разполагаются по *Климату* того мѣста, гдѣ построена крѣпость. Въ жаркихъ мѣстахъ положенiе улицъ должно быть на NO, SW, и на NW и SO; потому что тогда оныя при полуденномъ сiянiи *Солнца* будутъ прикрыты тѣнью домовъ; но въ холодныхъ климатахъ улицы разполагаются на *Сѣверъ* и *полдень*, на *Востокъ* и *Западъ*, дабы онѣ сколько можно солнцемъ нагрѣвались.

§ 92. *Опредѣл. Городскимъ пласдармомъ* или *Сборнымъ мѣстомъ* называется то сдѣланное по срединѣ города большое мѣсто, на которомъ бываетъ сборъ войска, для дневной эксерцицiи. Городскiе пласдармы бываютъ или квадратные, либо подобные изображенiю укрѣпляемаго мѣста.

§ 93. *Опредѣл. Казармы* или *казерны* суть строенiя, находящiяся внутри города у основанiя куртинъ, или подъ Валомъ оныхъ сдѣланныя, для содержанiя Гарнизона.

§ 94. ЗАДАЧА. *Изобразить на планѣ крѣпости казармы, улицы и прочiя строенiя съ квадратнымъ сборнымъ мѣстомъ* Чертеж. III. изображ. 1.

Рѣшен. Въ разстоянiи 10 саж. отъ внутренней отлогости куртины, проведи параллельно

куртинамъ линѣи, чрезъ что назначится мѣсто *тнрq* для городскихъ домовъ. Изъ центра С къ воротамъ А проведи линѣю АС, положи отъ С до Е, F, и Н по 20 саж. *) чрезъ точку Е проведи линѣю параллельно *тq*, а изъ точекъ F и Н линѣи параллельно къ АС, кои изобразятъ половину квадрата сборнаго мѣста, котораго каждый бокъ будетъ по 40 саж. а чтобы назначить улицы, то въ разстояніи 20 или 25 саженъ отъ боковъ квадрата, или раздѣля разстояніе отъ точки Е до линѣи *нр* на двѣ равныя части въ точкѣ *t*, проведи чрезъ оную линѣю параллельно *нр*. Потомъ, взявши разстояніе Е*t*, положи отъ Н къ *x* и отъ F къ *r*; изъ точекъ *x* и *r* проведи линѣи *xu* и *re*, параллельно къ АС, какъ въ изображеніи означено, чрезъ что означится средина улицъ; а чтобы изобразить ширину улицъ, противъ воротъ, то въ разстояніи 3 саж. отъ линѣи АС, проведи по обѣ стороны параллельныя линѣи, чрезъ что означится ширина улицъ въ 6 саженъ, а прочія улицы сдѣлай шириною 4 или 5 саженъ, то есть, положа на обѣ стороны отъ линѣй, означающихъ средину улицъ, по 2 или $2\frac{1}{2}$ сажени, и означь каждой четвероугольникъ строенія между улицъ черными линѣями. Для изображенія казармъ въ пространствѣ 10 саженъ, проведи въ разстояніи одной сажени отъ отлогости

Е

*) Сія линѣя полагается для квадратнаго укрѣпленія по 15 саж. въ пятіугольномъ по $17\frac{1}{2}$, въ шестіугольникѣ 20, въ семіугольникѣ $22\frac{1}{2}$ и такъ далѣе прибавляя по $2\frac{1}{2}$ сажени.

вала, параллельно оному линѣи, потомъ въ разстояніи 6 саженъ проведи другія линѣи, параллельно къ первымъ: сіе пространство означать будетъ мѣсто для казармъ, а оставшіяся 4 сажени изображать будутъ улицы между казармъ и домами. Длина казармъ равняется длинѣ куртинъ укрѣпляемаго мѣста, какъ изъ *Чертеж.* III. *изображ.* 1го. видно. По концамъ сихъ казармъ строятся Офицерскіе покои *вв*, ширина ихъ 6 саженъ, длина 7 или 8 саж. а ширина казармъ 4 сажени. Противъ тѣхъ куртинъ, гдѣ есть ворота, казармы строятся въ разтояніи 8 или 10 саж. отъ линѣи АС означающей средину воротъ, и Офицерскіе покои *вв* дѣлаются со стороны воротъ; а пространство мѣста, между Офицерскими и городскими домами противу воротъ, оставляется подъ площадь для свободнаго проѣзду. Иногда главныя улицы располагаются по длинѣ линѣй, изъ центра укрѣпленія къ центру бастіона и на средину куртинъ проведенныхъ, а прочія назначаются параллельно куртинамъ. Въ семъ случаѣ городской пласдармъ, бываетъ подобенъ укрѣпленному многоугольнику; для пространства котораго, предписанная мѣра полагается отъ центра, по линѣямъ на средину куртинъ проведеннымъ. Первое расположеніе улицъ не сравненно способнѣе для правильнаго расположенія домовъ, нежели послѣднее.

Прибавлен. Поелику казармы находящіяся близь куртинъ (хотя они будутъ каменныя), во время обороны города, не могутъ служить безопаснымъ убѣжищемъ для тѣхъ солдатъ,

кои послѣ первыхъ дней осады, изнурены будучи во внѣшнихъ укрѣпленіяхъ трудною работою, и дѣйствіемъ оружія противу осаждающихъ, должны будутъ по перемѣнѣ другими свѣжими войсками, для отдыхновенія и подкрѣпленія сномъ истощенныхъ своихъ силъ, вступить въ нутрь города и расположиться въ помянутыхъ казармахъ; потому что онѣ, будучи подвержены непріятельскимъ вдоль куртины рикошетнымъ выстрѣламъ, и не имѣвъ надлежащей толстоты сводовъ, паденіемъ бомбъ разорены быть могутъ; слѣдовательно находящіеся въ такихъ казармахъ солдаты, ежечасно подвергаясь помянутой опасности не могутъ имѣть должнаго успокоенія; то въ разсужденіи сихъ неудобствъ, искусные Инженеры за лучшее признаютъ, строить помянутыя казармы подъ валомъ куртинѣ, нежели близъ оныхъ на открытомъ мѣстѣ. Ежели высота вала будетъ отъ 16 до 18 фут. то подъ такимъ валомъ удобно могутъ быть построены казармы слѣдующимъ образомъ: внутреннее пространство каждаго покоя казармъ полагается длиною въ 24 фута, а шириною отъ 18 до 20ти фут. какъ-то на *Чертежѣ* X. въ *изображ.* 4 и 6 означено. Толстота долгихъ стѣнъ, на коихъ лежатъ своды, въ 4 фута, толстота передней стѣны 3 фута, а толстота задней стѣны отъ $2\frac{1}{2}$ до 3 футовъ. Каждой изъ сихъ покоевъ строиться съ униженнымъ сводомъ, могущимъ выдержать силу паденія бомбъ, коего высота, отъ прямыхъ стѣнъ покоя, должна быть отъ $4\frac{1}{2}$ до 5 футовъ. Сводъ дѣлается изъ дикаго камня съ извѣсткою,

толстотою вЪ 2 фута. СтѢны казармЪ должны быть такЪ высоки, чтобы поверхность свода была на 2 или на 3 фута ниже поверхности вала, какЪ то вЪ *изображ.* 3 и 5мЪ видно. Основаніе стѢнЪ начинается отЪ 4 да 5 футовЪ ниже поверхности земли. ВЪ каждомЪ покоѢ казармЪ можно будетЪ помѢстить печь, присоединя оную кЪ боковой стѢнѢ покоя (*изображ.* 3); трубы сихЪ печей проводятся сквозь боковую стѢну высотою на 5 или на 6 фут. выше поверхности вала (*изображ.* 5). ПолЪ сихЪ покоевЪ возвышается на 2 фута отЪ поверхности земли. Во всякомЪ покоѢ казармЪ помѢщается для солдатЪ, вмѢсто короватей нары шириною вЪ 5 фут. столЪ и двѢ скамьи, и еще остается противЪ печи довольное пространство, на которомЪ солдаты могутЪ учиться ружьемЪ (*изображ.* 4). ВЪ каждомЪ изЪ сихЪ покоѢ помѢститься можетЪ отЪ 16 до 20 человѢкЪ. Сіи камеры освѢщаются двумя окнами вЪ $2\frac{1}{2}$ фута шириною и отЪ $4\frac{1}{2}$ до 5 футовЪ высотою, и еще однимЪ окномЪ, надЪ дверьми сдѢланнымЪ (*изображ.* 5). ПодЪ сими камерами можно дѢлать погреба кЪ сохраненію для солдатЪ нужныхЪ припасовЪ. Дабы сквозь заднія стѢны, со стороны вала, не проходила сырость, то позади задней стѢны построить можно галлерею со сводомЪ вЪ 3 фута шириною (*изображ.* 3, 4, и 6е); по которой проходя свободно воздухЪ, можетЪ сушить заднюю стѢну казармЪ. Толщина стѢны сей галлереи со стороны вала полагается вЪ 3 фута. Галлерея вымащивается камнемЪ, сЪ отлогимЪ кЪ назначеннымЪ мѢстамЪ

скатомъ, дабы скопляющаяся въ ней вода, могла стекать на униженныя мѣста, а изъ оныхъ по трубамъ сдѣланнымъ сквозь стѣну вала въ ровъ. Но дабы скопляющаяся отъ ненастья на поверхности вала вода, не могла проницать сквозь своды казармъ и галлереи, то поверхность сводовъ намазывается цементомъ въ $\frac{1}{2}$ фута толщиною, по которой скопившаяся вода можетъ стекать въ низкія мѣста между сводовъ находящіяся, и по сдѣланнымъ у сихъ мѣстъ жолобамъ внутрь города.

Примѣчанія.

1. Между концовъ казармъ у воротъ и бастіоновъ, какъ мѣста открытыя больше вѣтру, оставляются для *Знаменъ*.

2. Изъ прямоугольныхъ назначенныхъ для строенія мѣстъ, ближайшія къ пласдарму, яко удобнѣйшія выбираются для построенія на нихъ публичныхъ зданій, какъ-то *Арсенала*, *Церквей*, *Присудственныхъ мѣстъ*, *Гостиныхъ дворовъ*, *Комендатскаго и штабъ Офицерскихъ* домовъ, дабы при каждой смѣнѣ исправность гарнизона видѣть можно было; а на прочихъ мѣстахъ строятся обывательскіе домы.

3. Арсеналы или Цейггаузы строятся только въ такихъ крѣпостяхъ, изъ которыхъ другія оружіемъ и прочими военными снарядами способнѣе удовольствованы быть могутъ. Они должны быть построены въ такомъ мѣстѣ крѣпости, которое безопасно отъ огня. *Госпитали*, для чистоты воздуха и водъ, по большой части строятся внѣ города, при рѣкахъ или протокахъ, при коихъ иногда учреждаются сады и чистыя пруды.

О амбразурахъ, платформахъ, барбетахъ, и буткахъ.

§ 95. *Опредѣл. Амбразуры* M, M. (*Чертеж.* VIII. *изображ.* 3) суть прорѣзы, сдѣланные въ парапетѣ, сквозь которые производятъ пальбу изъ пушекъ. Боковыя стѣны амбразуръ именуются *Щеки.*

§ 96 ЗАДАЧА. *Начертить на фланкѣ или фасѣ крѣпостнаго строенія прямыя и косыя амбразуры.*

Рѣшен. Iе. Проведи къ сторонѣ парапета перпендикуляръ AB, сдѣлай для наружной ширины AC = AD = 4 или 5 фут., а для внутренней ширины B*f* и B*e* по 1 или $1\frac{1}{4}$ фут. проведи *e*D, *f*C, будетъ планъ требуемой амбразуры. *Чертеж.* VIII. *изображ.* 3е No 1.

II. Для изображенія амбразуръ съ перешейками, проведи въ разстояніи 2 хъ или $2\frac{1}{2}$ фут. отъ внутренней стороны парапета линѣю *ef*, перпендикулярно къ AB, положи на обѣ стороны сей линѣи отъ перпендикуляра AB до *e* и *f* по 1 или по $1\frac{1}{4}$ фут. проведи *e*D и *f*C; потомъ проведи линѣи *ek* параллельно *f*C и *fn*, параллельно къ *e*D, чрезъ что изобразится амбразура съ перешейками.

III. Для начертанія косой амбразуры, означь линѣю *ab* прямо по направленію оборонительной линѣи, и чрезъ произвольно взятую на линѣи *ab* точку I проведи NN перпендикулярно къ *ab*; сдѣлай для наружной ширины IN и IN = $4\frac{1}{2}$ или 5 фут. а для внутренней ширины вырѣзка па-

рапета, сдѣлай I*q* и 1*q* = $3\frac{1}{2}$ фут. Проведи линѣи параллельно *ab*, для наружной ширины NC и ND, а для внутренней ширины Q*q* и Q*q*. Изъ точки Q проведи Q*r* параллельно къ NN; потомъ въ разстоянiи 2 фут. отъ сей линѣи, проведи линѣю *pp* параллельно къ NN, положи на обѣ стороны сей линѣи отъ перпендикуляра *ab* по 1 или по $1\frac{1}{4}$ фут. Проведя *p*D и *p*C, сдѣлай перешеекъ, какъ во второмъ рѣшенiи показано; наконецъ проведи *rs* параллельно къ линѣи *p*C, то и получишь требуемую амбразуру: тогда вырѣзавъ часть бруствера Q*rs*, колеса пушечнаго станка придутъ противъ линѣи Q*r*, а направленiе пушки будетъ находиться въ прямой линѣи съ оборонительною линѣею *ab*. *Изображ.* 3е. No 3.

Прибавлен. Чтобы изобразить въ парапетѣ на планѣ крѣпости амбразуры, по малому размѣру; то отступя отъ плечнаго угла *r* для первой пушки 12 фут, положи на внутреннiй бокъ парапета *rp* по 18 фут. въ точкахъ *c*, *c* *c* и проч. сколько длина фланка *rp* дозволитъ; отъ точекъ *c*, *c*, *c*, и проч. означь къ переднему краю парапета линѣи, раздѣляющiя оную на части, изъ которыхъ бы наружное отверзтiе каждой было по 9 фут. потомъ взявъ противулежащiя части за переднiя, а точки *c* за внутреннiя отверзтiя амбразуръ, проведи линѣи; то и получишь желаемое. *Чертеж.* V. *изображ.* 1е.

Примѣчанiя.

1. Амбразуры должно прорѣзывать сколько можно перпендикулярно къ поверхности бруствера. Нижняя

поверхность амбразуры дѣлается параллельно поверхности бруствера, на 3 фут. ниже первой.

2. Изъ сочиненія косой амбразуры удобно можно видѣть, что отъ вырѣзка Qrs (*Чертеж. VIII. изображ.* 3е.) парапетъ довольно ослабляется; по сей причинѣ такія амбразуры для крѣпости неполезны, ежели парапеты ихъ съ наружи укрѣплены не будутъ.

§ 97. *Опредѣл.* Часть парапета, Q и Q находящаяся между амбразурами, называется *Мерлонъ. Изображ.* 3е.

Примѣчан. Когда на планѣ крѣпости назначены амбразуры (§ 96), то оныя оставляются бѣлыя, а мерлоны покрываются тушею.

§ 98. *Опредѣл. Платформъ* есть сдѣланной на валу у парапета изъ досокъ на перекладахъ мостъ, на которомъ становятся пушки и мортиры.

§ 99. ЗАДАЧА. *Сдѣлать пушечной и мортирной платформъ.* Чертеж. VIII. изображ. 3е.

Рѣшен. I. Напротивъ каждой амбразуры положи по 5ти брусьевъ, длиною около 18 фут. а толщиною отъ 6 до 8 дюймовъ такъ, чтобы между концами крайнихъ, у амбразуръ было разстоянія отъ 6 до 8 фут. а между другихъ крайнихъ концовъ отъ 12 до 14 фут. (смотря по величинѣ пушекъ), укрѣпи оные брусья по концамъ съ обѣихъ сторонъ брусчатыми вколочеными въ землю кольями въ 3 дюйма толщиною; а чтобы пушки во время пальбы не очень подавались назадъ, то брусья со стороны крѣпости подыми на полфута выше, нежели у парапета. По перегъ сихъ брусьевъ положи доски, толщиною отъ 2 до 3хъ дюймовъ, длиною под-

лѣ амбразура отъ 6 до 8 фут. а прочія одна другой длиннѣе такъ, чтобы послѣдняя доска была отъ 13 до 15 фут. и прибѣй ихъ толстыми отъ 8 до 10 дюймовъ длиною, желѣзными гвоздьми; на семъ мосту прибѣй у самаго парапета брусъ, толщиною 8 дюймовъ, дабы пушечнаго станка колеса не бились о парапетъ, когда къ оному катится пушка. Сей брусъ именуется *Нокеръ* или *Отбойникъ* *).

II. Для сдѣланія мортирнаго платформа, положи въ разстояніи 8 фут. отъ парапета 4 бруса, длиною отъ 10 до 12 фут. толщиною 8 дюймовъ, такъ чтобы разстояніе между крайними было 6 фут. укрѣпи каждой изъ нихъ 6 ю кольями; потомъ положи поперегъ оныхъ доски, длиною отъ 6 до 7 фут. шириною въ 1 фут. толщиною отъ 3 до 4 дюймовъ, и прибѣй каждую изъ нихъ желѣзными гвоздьми, какъ и прежде; то и получишь мортирной плат-формъ. *Чертеж.* VIII. *изображ.* 4.

1. Мортирныя плат-формы разнятся отъ пушечныхъ тѣмъ, что не имѣютъ предъ собою амбразуръ, и можно ихъ врывать въ землю.

2. Плат-формы для твердости и лучшей прочности должно дѣлать всѣ дубовые, ежели только онаго лѣсу достать можно.

3. Пушки большаго калибра, какъ-то: 24, 18 и 12 фунтовыя, надлежитъ ставить на мостахъ главнаго

---

*) Платформы иногда дѣлаются сплошные, то есть, все то мѣсто, на которомъ должно стоять пушкамъ, настилается на брусьяхъ досками, какъ въ рѣшеніи сказано. Смотри *Чертеж.* VIII *изображ.* 2 е.

строенія; а малаго, то есть 8 и 6 фунтовыя, на валахъ наружнаго. Мортиры по большой части въ крѣпостяхъ становятся 2 пудовыя. Онѣ хотя во всѣхъ тѣхъ крѣпостныхъ частяхъ, гдѣ мѣсто дозволитъ, за валами на горизонтѣ земли поставлены быть могутъ; однакожъ полезнѣе ихъ ставить съ пушками на валу, нежели на горизонтѣ, потому что изъ за брустверовъ скорѣе ихъ выстрѣлы въ желаемыя мѣста направить можно, нежели изъ за валовъ. Но какъ извѣстно, что для постановленія мортиръ требуется всегда широкихъ валовъ, то для сего мортиры могутъ быть поставлены на валгангѣ только одного главнаго строенія, а на валахъ наружнаго, гдѣ валгангъ не ширѣ 2 сажен. оныя ставить и для того валганга увеличивать не должно.

§ 100. *Опредѣл.* Не рѣдко случается, что пушки становятъ на возвышенномъ землею платформѣ, для обороны нѣкоторыхъ близъ лежащихъ мѣстъ. Когда такъ возвышенныя пушки стрѣляютъ чрезъ брустверъ безъ амбразуръ, тогда сіе мѣсто называется *Открытая батарея* или *Барбетъ*; а дѣйствіе такимъ образомъ изъ пушекъ именуется *пальба чрезъ банкъ*.

Барбеты B, B по большой части дѣлаются въ углахъ бастіона или контре-гарда. *Чертеж.* V. *изображ.* 1e. Каждой фасъ сего строенія отъ угла бастіона простирается на 12 или 15 саж. Валгангъ барбетовъ возвышается такъ, что отъ поверхности онаго до поверхности парапета должно быть отъ 3 до $3\frac{1}{2}$ фут. Ширина ихъ валганга бываетъ отъ 3 до $3\frac{1}{2}$ саженъ. По срединѣ концовъ валганга барбета дѣлаются взъѣзды или всходы *q* и *q*, шириною отъ 10 до 12 фут.

Примѣч. Пальба чрезъ банкъ во многихъ укрѣпленіяхъ производится со всѣхъ крѣпостныхъ частей, а для защищенія отъ прямыхъ непріятельскихъ выстрѣловъ, пушки со сторонъ заслоняются вмѣсто мерлоновъ *Габіонами* или *Турами* *), какъ-то на *Чертеж.* VIII. въ *изображ.* 5мъ и 6мъ видно.

§ 101. *Опредѣл.* *Бутки* g g суть не большія каменныя либо деревянныя башенки, стоящіе на краю одежды исходящихъ угловъ крѣпости, въ коихъ укрываются часовые отъ непогоды и нечаянныхъ непріятельскихъ выстрѣловъ. *Чертеж.* V. *изображ.* 1е и 2е.

Примѣчанія.

I. Бутки дѣлаются круглыя, четвероугольныя, пятіугольныя и проч, вышиною отъ 7 до 8 фут. а поперешникъ ихъ основанія отъ 4 до 5 фут. По сторонамъ бутокъ есть окошечки, въ которыя часовой можетъ обозрѣвать наружное основаніе вала у дна рва и всѣ части онаго, а въ случаѣ и стрѣлять изъ оныхъ по непріятелѣ. Основаніе сихъ бутокъ въ ровномъ возвышеніи съ поверхностію вала; центръ основанія бутки долженъ быть у самаго верха исходящаго угла, то есть бутка должна быть построена такъ, чтобы половина основанія оной спущена была надъ рвомъ. Для ходу въ бутку дѣлается въ парапетѣ исходящаго угла, въ равномъ положеніи съ поверхностію вала, проходъ *r*, *r*, *r* шириною

*) *Габіонъ* или *Туръ* есть бездонной плѣтеной изъ хворосту коробъ, вышиною отъ 2 съ пловиною до 3 фут. коего поперешникъ отъ 5 до 6 фут насыпанной либо одною землею, или землею смѣшенною съ шерстью, дабы ядра не столь далеко въ оные входить могли.

отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 фут. которой по обѣимъ сторонамъ выкладывается кирпичемъ. Верхъ каменныхъ бутокъ иногда украшается короною или государственнымъ гербомъ, либо другою какою фигурою.

2. Когда бутки во время осады сломать не удастся, то онѣ непріятелю для стрѣлянія вдоль по фасамъ бастіона, могутъ служить вѣрною цѣлью. И такъ въ разсужденіи сего лучше дѣлать ихъ деревянныя и ставить на валгангѣ, нежели строить оныя на исходящихъ углахъ каменныя.

О сочиненіи профилей или разрѣзовъ главнаго и наружнаго строенія.

§ 102. *Опредѣл.* *Профиль* или *разрѣзъ* есть изображеніе прямаго сѣченія какой либо части крѣпостнаго строенія, въ такомъ видѣ, въ какомъ оно по широтѣ, высотѣ и глубинѣ представляется.

§ 103. ЗАДАЧА. *Изобразить разрѣзъ главнаго вала, рва, прикрытаго пути, и гласиса укрѣпляемаго мѣста.* Чертежъ IX. изображ. 1.

Рѣшен. Для изображенія разрѣза, проведи неопредѣленную линѣю AB, означающую мнимой горизонтъ или поверьхность земли укрѣпляемаго мѣста. На сей линѣи разрѣзы всѣхъ тѣхъ частей укрѣпленія, кои возвышаются на поверхности земли, изображаются въ верху; а тѣ, кои ниже поверхности земли, назначаются въ низу.

Потомъ сдѣлай размѣръ *ab* гораздо болѣе, нежели для плана крѣпости, дабы посредствомъ онаго можно было всѣ мѣлкости разрѣза изобразить въ большемъ видѣ.

Размѣръ долженъ быть сдѣланъ по величинѣ бумаги, на которой разрѣзъ изобразить желаешь, *на примѣръ* : ежели представимъ себѣ, что изобразить должно перпендикулярной разрѣзъ по линѣи *ПглV*, котораго сумма линѣй *Пг*+*лV*=55 саженъ *), (*Чертеж.* III. *изображ.* 1 е.), то и длина бумаги должна имѣть по пріуготовленному размѣру 55 саженъ.

И такъ на проведенной линѣи AB (*Чертеж.* IX. *изображ.* 1) положи для внутренней отлогости вала отъ A до C по размѣру 12 фут: потомъ изъ точки C поставь перпендикуляръ CD въ 18 фут. чрезъ что означится высота вала. Изъ точки D проведи не опредѣленную линѣю DN параллельно AB, на которой положи отъ D до V 4 или $4\frac{1}{2}$ саж. отъ V до N, 18 фут сдѣлай V*h*=1 фут. *h*E $2\frac{1}{2}$ или 3 фут. EF 2 или $2\frac{1}{2}$ фут., изъ коихъ означать будутъ DV ширину валганга, VN толщину парапета, V*h* внутреннюю отлогость парапета, *h*E ширину банкета, а EF его отлогость; положи отъ D до *n* 1 фут. и проведи *n*F и *n*A, изъ коихъ первою означится поверхность валганга, а второю отлогость вала. Изъ точекъ E и V, поставя перпендикулярыE*e* = $1\frac{1}{2}$ или $2\frac{1}{2}$ фут. VL=6 или 7 фут. проведи линѣи L*h* и *e*F, а *e*э параллельно къ DN, будетъ Lэ внутренній бокъ парапета, *e*э поверхность, а *e*F отлогость бан-

---

*) Хотя линѣя *ПглV* и не прямая, но разрѣзы оной не будутъ разниться отъ пространства двухъ частей *Пг* и *лV*, и естьли изобразимъ каждую часть въ прямомъ положеніи.

кета. Чрезъ точку N проведи неопредѣленно перпендикулярную KNP, сдѣлай KN = 4 фут проведи LK, которая будетъ означать поверхность парапета; у точки K полуфутомъ опиши полкруга, который означитъ поясъ одежды, то же сдѣлай и у точки N; потомъ сдѣлай NP = 36 фут. изъ точки P проведи линѣю Pn параллельно AB, которая будетъ дно рва, коего глубина равна высотѣ вала, то есть 18 фут. положи отъ N до r 5 фут. то есть $\frac{1}{7}$ часть высоты PN, для толщины каменной одежды вала у пояса; а изъ точки r проведи rq параллельно NP, которая будетъ внутренняя сторона одежды.

Положи отъ P до Z 5 фут. то есть шестую часть высоты NP, для наружной отлогости одежды, и проведи NZ, которая означать будетъ наружную сторону одежды; сдѣлай уступъ фундамента SZ въ одинъ футъ, и проведи ST параллельно PN, равну 3, 4 или 5 футамъ, чрезъ что означится глубина фундамента; проведи TY параллельно Sq; потомъ въ разстояніи 3 фут. проведи IS параллельно KN, которая означитъ одежду парапета.

Для изображенія контр-форса сдѣлай *ru* = 6 фут. и проведи *ux* параллельно *rq*, то *uxqr* означитъ толщину контр-форса, соединяющагося съ одеждою. Такимъ образомъ изобразится прорѣзъ вала со всѣми его частьми.

Теперь должно взять съ *Чертежа* III. *изображ.* 1го ширину рва въ томъ мѣстѣ, гдѣ онъ пресѣкается линѣею *Пгл*V, и положить по размѣру прорѣза на линѣю P*n*, на прим. 15 саж. потомъ изъ точки *n* поставь перпендикуляръ

nm до пресѣченія съ линѣею AB въ точкѣ *m*; въ разстояніи 3 фут. отъ *mn* проведи 23 для толстоты одежды контр-ескарпа. Сдѣлай отлогость одежды *na* равну $\frac{1}{6}$ части глубины рва *nm*, и проведи *ma*, чрезъ что означится наружная сторона одежды или контр-ескарпъ; отъ точки *a* оставь для уступа 6 дюйм. и означь фундаментъ сей одежды, какъ и одежды вала.

Потомъ, отступя отъ *m* до *f* 4 или 5 сажен. отъ *f* до *t* 1 футъ, отъ *t* до *d* 5 фут. отъ *d* до *c* $2\frac{1}{2}$ фут. изъ точки *d* и *f* поставь перпендикуляры $db = 2\frac{1}{2}$ фут. $fh = 7$ фут. проведи *cb* и *th*, а *be* параллельно *cf*, изъ конхъ *he* будетъ означать внутреннюю сторону гласиса; *be* поверхность, а *bc* отлогость банкета. Для широты гласиса сдѣлай $fg = 18$ или 20 саженямъ, и проведи *hg*, которая означитъ отлогость передняго парапета. Послѣ сего изобрази на банкетѣ, въ разстояніи одного фута отъ внутренней стороны гласиса полисадъ, высотою отъ поверьхности банкета 5 фут. 6 дюймовъ, толщиною отъ 7 до 9 дюймовъ, кои вкапываются на 3 или 4 фут. глубиною, какъ въ изображеніи значитъ, такимъ образомъ совершится профиль.

Наконецъ, взявши внѣ профили, въ произвольномъ мѣстѣ точку зрѣнія проведи ко всѣмъ наружнымъ точкамъ A, *n*, F, *e*, L K N, Z, *a*, *m*, *c*, *b*, *e*, *h* и *g* линѣи и положи отъ *n* до 4 произвольной величины линѣю *n*4, и проведи изъ 4 къ 5 параллельно *n*Z, отъ 5 къ 6 параллельно Z*e*, отъ 6 до 7 параллельно *eo* и проч. и означь полувалики и полисады, какъ въ изображеніи показано; потомъ положи на каждой части при-

стойныя тѣни, какъ изъ той же фигуры видно, то и получишь разрѣзъ съ продолжающимися частьми укрѣпленія.

Прибавленіе. Что касается до изображенія разрѣзовъ внѣшнихъ и прочихъ укрѣпленій, то оныя посредствомъ сей задачи и подробнаго описанія IX го *Чертежа, изображ.* 2, 3 и 4 изобразить можно.

И такъ пусть (*Чертеж.* IX.) представляетъ разрѣзъ по линѣи *Ожз* куртины, равелина и прикрытаго пути укрѣпленія (*Чертеж.* III. *изображеніе* 1е.) изображающій разныя высоты и ширины слѣдующихъ строеній:

AB. означаетъ горизонтальную линѣю земли во всѣхъ разрѣзахъ сего чертежа.

Въ *изображеніи второмъ и третьемъ.*

C. Разрѣзъ вала и парапета куртины.

D. Ровъ между одеждою главнаго укрѣпленія, и перешейкомъ равелина.

E. Означаетъ всходъ изъ рва въ равелинъ.

F. Изображаетъ внутреннюю сторону равелинова вала и парапета съ банкетомъ.

G. Во второмъ и третьемъ изображеніи означаетъ часть земли до средины равелина и валганга.

H. Разрѣзъ равелинова вала и парапета чрезъ фасъ.

I. Ровъ равелина. L прикрытый путь, N часть гласиса.

Изображеніе 5е представляетъ разрѣзъ вала, одѣтаго дерномъ, котораго отлогость равна $\frac{2}{3}$ высоты, *a* фрезъ, *d* полисады онаго врытые въ валъ.

bc уступъ или берма, по срединѣ котораго поставлены полисады *d*.

e. часть главнаго рва.

Изображеніе 4 означаетъ разрѣзъ вала съ полуодеждою; то есть, ежели одежда возвышается только до поверхности земли.

аб уступъ или берма.

е Рядъ полисадовъ, по всей длинѣ уступа врытыхъ въ землю.

Примѣчанія.

1. Въ каждомъ предложенномъ разрѣзѣ буква R означаетъ разрѣзъ контр-форсовъ, какіе въ контр-ескарпахъ и перешейкахъ крѣпостныхъ строеній дѣлаются.

2. При сочиненіи профили примѣчать должно, что валъ во всѣхъ углахъ бастіона, также и во всѣхъ изходящихъ обороняемыхъ углахъ, дѣлается выше, нежели у плечныхъ угловъ. Сіе возвышеніе вала съ парапетомъ закрываетъ фасы сихъ строеній, и во многихъ случаяхъ препятствуетъ непріятелю видѣть съ окружающихъ укрѣпленіе во нутрь высокихъ мѣстъ.

3. Иногда фасы закрываются особенными на нѣсколько фут. возвышеніями парапета, на углахъ бастіона сдѣланными, кои именуются *Боннетами*, какъ изъ *Чертежа* V. *изображ.* 2 го видно, гдѣ парапетъ угла бастіона А болѣе возвышенъ, нежели у плечныхъ угловъ. Буквы *ее* показываютъ возвышеніе боннета.

4. Ежели внутренняя сторона прикрытаго пути одѣта каменною или кирпичною стѣнкою, то въ профиляхъ траверзовъ. стороны ихъ къ полю и къ городу, будутъ равны между собою, и чрезъ то имѣютъ лучшую оборону, потому что сторона траверза со стороны гласиса будетъ имѣть меньше отлогости; слѣдственно и проходъ между ими меньше будетъ открытъ непріятелю.

ОТДѢЛЕНІЕ IV.

Объ орильонѣ, объ уступномъ и двойномъ фланкѣ, о казематахъ и о прочихъ строеніяхъ для обороны рва.

§ 104. Хотя фланки бастіона и довольно прикрываются равелиномъ, однакожъ осаждающіе, сдѣлавши въ фасѣ бастіона вредной проломъ, обыкновенно стараются прежде вступленія въ оной сбить съ фланка пушки для того, чтобы оные вредительнѣйшими картечными выстрѣлами не препятствовали преходить ему чрезъ ровъ и ворваться въ проломъ; но какъ показаннымъ образомъ построенные фланки непріятель вредить можетъ выстрѣлами, проходящими мимо конца равелинова фаса съ поля; то, дабы сохранить фланковыя пушки отъ побочныхъ непріятельскихъ выстрѣловъ, Инженеры выдумали, оставя у плечнаго угла бастіона нѣкоторую часть вала, (которая называется *Орильонъ* или *ушко*) вдаваться фланками внутрь бастіона, дѣлая ихъ прямые и вогнутые.

Орильоны бываютъ двухъ родовъ, плоскіе или закругленные: Г. *Паганъ* въ своемъ расположеніи укрѣпленія изображалъ орильоны FGh плоскіе (*Чертеж.* XV. *изображ.* 2), оставляя для нихъ половину фланка FH, и проведя изъ верха A угла бастіона, чрезъ точки G и H линѣи въ разстояніи 5 тоазовъ отъ FH, назначивалъ онъ вдавшійся въ нутрь бастіона прямой фланкъ HI. Г. *Бобанъ* дѣлывалъ орильоны H*mm* закругленные (*Чертеж.* XVII *изображ.* 1 e) оставляя

для оныхъ третью часть фланка НЕ, и отступя отъ *n*E 5 тоазовъ, строилъ вогнутой фланкъ *rm*. Часть *nm* линѣи *cm* называется *верхній уступъ* или *бризура*; а часть Er линѣи Gr, именуется *нижней уступъ куртины*, или *нижняя бризура*.

Дабы орильонъ болѣе могъ противиться силѣ непріятельскихъ выстрѣловъ, то толщина парапета дѣлается отъ 20 до 24 футовъ.

Примѣчанія на орильонъ.

1. Фланки, имѣющіе длину 16 или 18 саженъ, не должны имѣть орильона, для того, что онъ отъимѣтъ у фланка много мѣста.

Польза орильона состоитъ въ томъ, что онъ поставленную близь верхняго уступа на фланкѣ пушку, совершенно закрываетъ такъ, что съ противулежащей ей части прикрытаго пути видима быть не можетъ и непріятель ни съ какой стороны оную вредить не можетъ, а развѣ только бомбами. Сія пушка защищаетъ основаніе одежды у фаса противулежащаго бастіона, и самимъ тѣмъ препятствуетъ непріятелю въ переходѣ чрезъ ровъ. Она также обороняетъ часть пролома, которой непріятель сдѣлать можетъ въ срединѣ фаса противулежащаго бастіона; для обороны сего пролома становится также и на орильонѣ одна или двѣ пушки.

2. Хотя древніе Инженеры и не признавали сокрытыхъ фланковъ полезными, однакожъ многіе утверждаютъ, что ежели бастіоны не имѣютъ сокрытыхъ фланковъ, то крѣпость не довольно укрѣплена; поелику оные защищаютъ фасъ противулежащаго бастіона съ несравненнымъ успѣхомъ, нежели прочіе.

3. Закругленные орильоны почитаются лучшими, потому что они больше закрываютъ фланки и выдерживаютъ силу непріятельскихъ выстрѣловъ, нежели плоскіе. Равнымъ образомъ прямые сокрытые фланки

предпочитаются вогнутымъ, потому что оные становятся дешевле, меньше утѣсняютъ пространство бастіона и способнѣе ихъ строить.

4. Сквозь валъ подлѣ верхней бризуры, то есть у конца орильона, строются *Потаенныя Вороты*, называемыя *Потернами* или *Сартіями*, для выходу солдатъ изъ крѣпости въ ровъ, а оттуда въ наружныя строенія. Ежели фланкъ не имѣетъ орильона, то сіи сартіи дѣлаются въ куртинѣ подлѣ угла фланка.

О строеніяхъ, касающихся для сильнѣйшей обороны рва

§ 105. Поелику непріятель въ то время, какъ начнетъ дѣлать въ фасѣ проломъ, не преминетъ построить на вершинѣ гласиса противъ фланка батарею, дабы тѣмъ уничтожить оборону фаса; то искусные Инженеры, стараясь низвергнуть дѣйствіе такихъ батарей, усугубили фланкъ превосходнымъ огнемъ. Сіе произведено пристройкою вторыхъ и третьихъ фланковъ, одинъ позади другаго, изъ коихъ заднія соразмѣрно превышаютъ переднихъ *); ибо съ фланковъ до тѣхъ поръ не производится пальбы, пока непріятель не построитъ противу фланковъ батареи, или не учинитъ нападенія на сдѣланной въ фасѣ бастіона проломъ. Строеніе сихъ фланковъ видѣть можно на *Чертежѣ* XV. *изображ.* 1 е и 2 е.

Ежели предъ верхнимъ и среднимъ фланкомъ сдѣланы будутъ рвы, шириною отъ 2 хъ до 3

*) Нижніе изъ сихъ фланки называются иногда *Открытыми казематами*.

саж. то такого роду казематы, будутЪ для крѣпости полезнѣе; поелику, когда непріятель будетЪ жестоко вредить изЪ пушекЪ каменную одежду верхняго фланка; то отторгающіяся части камня или кирпича, не вредя осажденныхЪ людей и орудій нижняго фланка, будутЪ падать вЪ сей ровЪ; и притомЪ ежели осаждающіе посредствомЪ лѣстницЪ взойдутЪ на нижней фланкЪ, то имЪ трудно будетЪ взойти на верьхЪ втораго фланка; ибо они должны прежде опуститься вЪ сей ровЪ, а потомЪ уже, приставя кЪ стѣнѣ лѣстницы, всходить на верхній фланкЪ.

Для сообщенія нижняго и средняго фланка сЪ главною крѣпостью, дѣлать должно подЪ валомЪ нижняго уступа сЪ полуцилиндрическимЪ сводомЪ каменныя вороты, вышиною 6 фут. и такой ширины, чтобы можно было провезть посредственной величины пушку. Когда непріятель взойдетЪ на нижней фланкЪ, то вЪ сихЪ воротахЪ, поставя пушку, удобно можно поражая его картечными выстрѣлами во флангЪ, выгнать изЪ сего укрѣпленія, и освободить крѣпость отЪ завладѣнія.

Примѣчанія.

1. Дабы сЪ верхнихЪ фланковЪ изЪ пушекЪ картечами безЪ вреда нижнимЪ фланкамЪ стрѣлять можно было; то онымЪ должно быть выше нижнихЪ не меньше 10 или 12 фут.

2. Хотя фланки или казематы отЪ многихЪ ИнженеровЪ охуждаются, утверждая, что непріятель бросаніемЪ бомбЪ и гранатЪ сдѣлаетЪ ихЪ для крѣпости безполезными; но естьли сіе возраженіе справедливо, то оно касается и до всякой части городскаго укрѣпленія; ибо осаждающіе равномѣрно бомбами мо-

тутъ ихъ сдѣлать безполезными для осажденныхъ; а отъ сего слѣдовало бы, что лучше не имѣть никакихъ оборонительныхъ укрѣпленій, нежели быть подвержену помянутой опасности.

3. Когда фланки въ разсужденіи своихъ фасовъ будутъ длинны, то отъ вдаванія вторыхъ фланковъ въ бастіоны, либо перешейки бастіона учинятся малы, или совсѣмъ принуждено будетъ дѣлать насыпные бастіоны, кои въ разсужденіи ихъ дороговизны, и къ дѣланію непріятелю батарей, по множеству земли, для крѣпости не полезны; по сей причинѣ Инженеры вымыслили дѣлать во фланкахъ *Сутерени* или *Подземныя казематы*, изъ которыхъ пушечными выстрѣлами непріятеля вредить можно. Сіи втораго роду казематы сохраняютъ людей и орудія отъ паденія непріятельскихъ бомбъ и гранатъ.

§ 106. ТЕОРЕМА. *Подземныя казематы должно располагать въ тѣхъ крѣпостныхъ частяхъ, кои сокрыты отъ непріятельскаго съ поля поврежденія.*

Доказ. Гдѣ есть помянутое строеніе, то въ томъ мѣстѣ стѣна, по причинѣ малой ея толстоты, будетъ слаба; слѣдовательно ежели казематы построены будутъ въ такихъ мѣстахъ, кои непріятелю съ поля вредить будетъ можно, то онъ конечно не преминетъ ихъ разорить прежде приближенія къ городу, и чрезъ то такимъ образомъ укрѣпленную часть сдѣлаетъ безъ всякаго дѣйствія, и употребитъ оную въ свою пользу. Естьлижъ казематы сдѣланы будутъ въ такихъ мѣстахъ, гдѣ непріятель ихъ до тѣхъ поръ видѣть не можетъ, пока не приближится къ крѣпости; то онъ ихъ,

приближась къ городу, найдетъ готовыми къ сильному отраженію.

Примѣч. Подземныя казематы дѣлаются каменныя, поелику деревянныя не могутъ выдержать тягости земли, и притомъ скоро сгнить могутъ.

§ 107. ТЕОРЕМА. *Полуцилиндрическіе своды казематъ должны лежать на поперечныхъ стѣнахъ* А *и* В, *а не на задней стѣнѣ крѣпостнаго вала.* Чертеж. VIII. изображ. 1 е.

Доказ. Когда своды казаметъ будутъ лежать на задней и передней стѣнѣ крѣпостныхъ частей, то по разбитіи непріятелемъ передней стѣны, на которой лежитъ сводъ, верхняя часть вала съ ея орудіями принуждена будетъ упасть въ ровъ, и паденіемъ своимъ причинитъ совершенное бѣдствіе крѣпости. Естьлижъ своды будутъ сдѣланы на поперечныхъ простѣнкахъ вала, то хотя непріятель переднюю стѣну каземата и разорить можетъ, однакожъ простѣнки, будучи не вредимы, поддерживая сводъ, сохранятъ верьхній фланкъ отъ паденія.

§ 108. Строеніе подземныхъ казематъ представляетъ *Чертеж.* VIII. *изображ.* 1е. и 2е. *Изображ.* 2 е означаетъ разрѣзъ казематъ съ частію вида передней стѣны фланка, въ коемъ буква А означаетъ то отверзтіе, въ которое выставливается пушка. Наружное ихъ отверзтіе *ab* бываетъ отъ 5 до 6 фут. внутреннее *cd* шириною отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 фут. (*Изображ.* 1 е.). Высота сего отверзтія, внутренняя *ef* $2\frac{1}{2}$ фут а наружная отъ 6 до 7 фут. (*Изображ.* 2 е). Толстота передней стѣны ВС кромѣ ея отлогости, отъ 10 до 12 фут.; длина

каземата BD или *ik* (*Изображ.* 1 е) отъ 16 до 18 фут. ширина *lk* отъ 10 до 12 фут. Линѣя EF означаетъ верхъ полуцилиндрическаго свода (*Изображ.* 2 е); высота казематы BF у передней стѣны отъ 8 до 9 фут. а чтобы происходящій отъ стрѣльбы дымъ изъ казематъ имѣлъ скорѣйшее стремленіе въ отверстіе трубы L, то высота DE казематнаго свода со стороны крѣпости дѣлается двумя футами выше передней. Буква L означаетъ разрѣвъ тѣхъ трубъ, которыя дѣлаются посрединѣ каждой казематы у каменной внутренней стѣны, коихъ отверстіе, для скорѣйшаго выхожденія изъ казематъ дыму, должно быть длиною отъ 2 до 3 фут. шириною отъ 1 го до $1\frac{1}{2}$ фут.; а чтобы сіи трубы отъ непріятельскихъ бомбъ и гранатъ повреждены не были, также и случившіеся вѣтры дыму выходить не препятствовали: то оныя дѣлаются съ надежными каменными сводами отверзтіемъ къ парапету (*Изображ.* 2 е). Заднія отверстія *gn* казематъ, для запиранія отъ дождей и вѣтровъ и для свободнаго провоза пушекъ, надлежитъ дѣлать съ дверьми шириною отъ 6 до 7 фут. (*Изображ.* 1 е). коихъ высота GD отъ 6 до 7 фут. (*Изображ.* 2 е). Буква K означаетъ каменную галлерею или преддверіе казематъ, на однихъ только каменныхъ столбахъ *ppp* сдѣланную (*Изображ.* 1 е), шириною отъ 6 до 8 фут. Въ сей галлереѣ могутъ сохраняться отъ паденія бомбъ солдаты, и казематныхъ пушекъ заряды. H есть не большой каменной ровикъ, дѣлающійся со внутренней стороны казематъ для стоку дождевой и снѣ-

говой воды по трубѣ *ff* въ главный ровъ. M означаетъ мостокъ чрезъ ровикъ (*Изображ.* 2 е.), которой въ первомъ изображенiи означенъ буквою *m*. Разстоянiе казематъ отъ средины одной до средины другой дѣлается отъ 18 до 20 фут. *).

Примѣчанiя.

1. Въ подземныхъ кезематахъ становятся пушки средняго калибра по большей части на морскихъ станкахъ, а всего лучше, ежели поставлены будутъ нынѣшнiе *Единороги*, поелику они не столь длинны, какъ пушки, слѣдовательно въ длину каземата занимаютъ меньше мѣста, и притомъ пальбу производить изъ нихъ способнѣе, нежели изъ пушекъ, и единорожные картечные выстрѣлы, въ разсужденiи большаго количества пуль, гораздо вреднѣе пушечныхъ.

2. Разсмаривая пользу первыхъ и сихъ послѣднихъ казематъ, хотя кажется, что послѣднiя тѣмъ лучше первыхъ, что оныя не только во фланкахъ, но и въ прочихъ сокрытыхъ частяхъ главнаго и наружнаго высокаго строенiя, для силнѣйшей обороны рва и другихъ частей, употреблены быть могутъ: и сверхъ сего въ такихъ казематахъ, въ мирное время сдѣлавши между столбами галлереи деревянную стѣнку SS съ дверьми, и вставя въ пушечныя отверстiя *cd* прочныя желѣзныя рѣшетки и оконницы, могутъ быть содержаны арестанты, или военные припасы, какъ-то: пушки, ихъ станки, батарейные мосты, бомбы, ядры и прочее. Но какъ по увѣренiю многихъ Инженеровъ, въ казематахъ отъ пальбы изъ пушекъ столь много бываетъ дыму, что у обороняющихся захваты-

*) Подобныя казематы построены Г. *Вобаномъ* при укрѣпленiи города *Ландавы* и *Новаго бризака*.

ваетъ дыханіе, и чрезъ то оборона дѣлается не дѣйствительною; также отъ пороховаго дыму вредятся своды, а по сей причинѣ открытыя каземaты предпочитаютъ подземнымъ. *)

О тенаяхъ, кофрахъ, и капонирахъ.

§ 109. Для сильнѣйшей обороны рва располагаются еще укрѣпленія, какъ-то: трехъ родовъ *тенали* и *кофры*. Г. *Вобанъ* дѣлывалъ во рву тенали: простые изъ однихъ только фасовъ составленныя RR (*Чертеж.* VXII *изображ* 1); съ фасами, фланками и куртиною *xpttpx*, и ломаныя V. Валганъ теналей составляетъ поверхность земли; а высота парапета бываетъ отъ 6 до 7 фут.

Средина теналей иногда разрѣзывается не большимъ ровикомъ. Обѣ части сего строенія, для перехода изъ одной части въ другую, соединяются мостомъ.

Примѣчан. Тенали не токмо простыя и ломаныя въ разсуждении весьма прицѣльныхъ выстрѣловъ, но и тенали съ фланками имѣютъ весьма слабую оборону рва;

---

*) Таковое охужденіе кажется не вѣроятно: поелику въ казематахъ пушки бываютъ средняго калибра, и дымъ произходитъ только отъ однихъ запрaвокъ; слѣдовательно такое малое количество дыму можетъ выбѣжать въ трубу L прежде, нежели въ другой разъ выстрѣлено будетъ изъ пушки *изображ.* 2 е. Для скорѣйшаго выхожденія дыму, можно вставлять въ верхнее отверзтіе каждой трубы *воздушную вертушку*, какія обыкновенно вставливаются въ домашнихъ оконницахъ для вытягиванія излишняго воздуха.

поелику онѣ будучи довольно отдалены отъ фланковъ бастіона, заграждаютъ ихъ такъ, что подошва рва противъ средины куртины, фланками бастіоновъ обоbooронена быть не можетъ; и притомъ картечные выстрѣлы съ фланковъ бастіона производимые, могутъ вредить стоящей на фланкахъ тенали гарнизонъ, и чрезъ то самое уничтожить оборону тенали; по сей причинѣ всѣ помянутыя тенали, какъ-то и самъ Г. *Вобанъ* послѣ призналъ, для крѣпости безполезны.

§ 110. *Опредѣл. Коферъ* есть такое строеніе, которое дѣлается при подошвѣ сухаго рва противъ средины куртины, для сильнѣйшей обороны фасовъ бастіона, и для безопаснаго сообщенія главнаго укрѣпленія съ наружными пристройками.

Коферъ составляется изъ двухъ фасовъ перпендикулярныхъ къ куртинѣ, простирающихся только до оборонительныхъ линѣй. Парапеты сихъ фасовъ дѣлаются на подобіе гласиса шириною отъ 6 до 8 саженъ; пространство между тѣхъ парапетовъ бываетъ въ 6 саж. Парапетъ кофра возвышается, считая отъ дна рва только на 4 фут. а валгангъ онаго врывается на 3 фут. ниже дна рва; и такъ высота парапета равна 7 фут. какъ-то изъ разрѣза *Чертеж.* IX го. *изображ.* 6 го. и расположенія онаго кофра (*Чертеж.* X. *изображ.* 1 го) видѣть можно.

§ 111. *Опредѣл.* Ежели со внутреннихъ сторонъ кофра, присоединены будутъ къ парапетамъ онаго каменныя со сводами, или деревянныя покрытыя бревнами и землею галлереи, а въ стѣнахъ сихъ галлерей, для ружейной обо-

роны сдѣланы будутЬ окошечки; тогда такія строенія называются *Капонирами*. Капониры располагаются и вЬ другихЬ частяхЬ укрѣпляемаго мѣста, какЬ-то вЬ пласдармахЬ прикрытаго пути и прочая.

Примѣчанія.

1. Поелику кофры и капониры дѣлаются перпендикулярно кЪ куртинѣ, то выстрѣлы ихЪ, вЪ разсужденіи обороны фасовЪ бастіона, будутЪ весьма прицѣльны: по сей причинѣ искусные Инженеры совѣтуютЪ строить фасы сихЪ капонировЪ перпендикулярно кЪ оборонительнымЪ линѣямЪ.

2. Ежели коферЪ или капонирЪ присовокупляется кЪ тенали, то для соединенія капонира сЪ главнымЪ рвомЪ дѣлается параллельно фасамЪ тенали у конца капонира ровикЪ, шириною отЪ 5 до 6 фут. какЪ изЪ *Чертежа X. изображ.* 1 видно.

3. Кофры, сдѣланныя помянутымЪ образомЪ кЪ главномЪ рвѣ, препятствуютЪ фланкамЪ, а особливо казематамЪ, оборонять ровЪ; и притомЪ ежели непріятель овладѣетЪ равелиномЪ, то они останутся безЪ дѣйствія, поелику непріятель сЪ равелина обороняющихся легко изЪ Кофера выбить можетЪ; по сему кофры, для крѣпости безполезны.

§ 112. ЗАДАЧА. *По извѣстнымЪ линѣямЪ сочинененія найти прочіе неизвѣстные углы и линѣи правильнаго укрѣпленія.* Чертеж. III. изображ. 1 е.

Рѣшен. Дабы найти совершенную величину линѣй всего укрѣпленія, то по извѣстному наружному боку AB, которой положили мы во 132 саж. оборонительную линѣю BF 98 саж. перпендикулярЬ DQ 22 саж. легко найти можно вели-

чину всѣхъ прочихъ линѣй, составляющихъ укрѣпленіе, измѣряя оныя тѣмъ же размѣромъ, по которому сочинено изображеніе крѣпости; но въ разсужденіи измѣренія угловъ посредствомъ транспортира, того учинить не можно; поелику величина нѣкоторыхъ угловъ содержатъ въ себѣ градусы съ нѣсколькими минутами; и такъ, дабы найти подлинную величину угловъ и линѣй, должны мы будемъ сыскивать оные тригонометрически слѣдующимъ образомъ:

Въ прямоугольномъ треугольникѣ BDQ, по извѣстной линѣи BD = 66 саж. и DQ = 22 саж. найдется уменьшенной уголъ DBF = 18°, 26′ и линѣя BQ=69°, 4′ (*Тригонометрія* § 21.), а вычтя BQ изъ оборонительной линѣи BF найдется дополненіе оной FQ = QG = 28°, 3′, и уголъ BQD = 71°, 34′ = AQD, посему уголъ ретрантъ AQB будетъ = 143°, 8′, которой вычтя изъ 180 град. сыщется уголъ BQG=36°, 52′.

Въ прямоугольномъ треугольникѣ HQG по извѣстной линѣи QG = 28°, 3′, углу HQG = 36°, 52′, найдется фланкъ GH = 21°, 2′, и линѣя QH = 35°, 3′ (*Тригонометрія*, § 22), которую вычтя изъ BQ, получишь фасъ бастіона HB = 34°, 1′.

Въ равнобедренномъ треугольникѣ FQG по извѣстнымъ бокамъ FQ = QG и углу QGF = 18°, 26′ найдется куртина FG = 53°, 6′. (*Тригонометрія* § 25.)

Уголъ центра ACB и уголъ окружности BAB, по *Геометріи* § 201 найдены быть могутъ, слѣдственно и половина угла окруж-

ности ABC найдется $=60°$; изъ котораго вычтя уменьшенной уголъ ABF $=18°$, 26′ остатокъ будетъ равенъ половинѣ угла бастіона HBC $=41°$, 34′.

Въ треугольникѣ BFW по извѣстнымъ угламъ FBW, BFW и оборонительной линѣи BF $=98$° найдется капиталь BW $=35°$, 5′, и линѣя FW $=75$ саж. изъ которой вычтя куртину FG получишь полуперешеекъ GW $=21°$, 1′.

Сложивъ два полуперешейка IF и GW съ куртиною FG, получится внутренній бокъ IW $=96°$, 1′, которой разнится отъ оборонительной линѣи только одною саж. и 6ю футами.

Примѣчанія.

I. Уменьшенной уголъ ABF въ укрѣпляемомъ квадратѣ дѣлается меньше, нежели въ прочихъ многоугольникахъ, для того, что уменьшенной уголъ по сочиненію (*Чертеж.* III. *изображ.* 1.) будетъ равенъ углу всякаго многоугольника, то есть 18°, 26′; и такъ два уменшенные угла, вычтя изъ 90 град., то есть изъ угла квадрата, останется для угла бастіона только 53 град. 8 мин. которой, какъ видно изъ (§ 69), не долженъ быть меньше 60 градусовъ, слѣдственно для укрѣпленія квадрата проведя наружный бокъ AB = 132 саж. сдѣлай у точекъ A и B уменьшенные углы ABF и BAG по 15 град. Потомъ положа для оборонительныхъ линѣй BF и AG по 98 саж. соверши чертежъ, какъ въ § 72, 73 и 74 показано, котораго всѣ углы и линѣи посредствомъ предъидущей задачи легко сысканы быть могутъ, при чемъ уголъ бастіона EAL будетъ = 60 град. Чтожъ касается до прочихъ многоугольниковъ, то величина всѣхъ линѣй и угловъ, всегда пребудетъ равна величинѣ линѣй и угловъ шестіугольника, исключая уголъ бастіона, который будетъ въ пяті-

угольникѣ 71 град. 2 минут. вЪ шестіугольникѣ 83 град. 7 минут. вЪ семіугольникѣ почти $91\frac{4}{7}$ град. вЪ восьмиугольникѣ 98 град. вЪ девятіугольникѣ 103 град. сЪ 8 ю минутами и прочая. И такЪ сохраняя всегда показанную вЪ сочиненіи плана мѣру линѣй, во всѣхЪ многоугольникахЪ, болѣе пяти боковЪ имѣющихЪ, фланки, фасы, оборонительныя линѣи и куртины никакой разности имѣть не могутЪ, и точно такой же величины, какЪ вЪ шестіугольникѣ; но углы бастіона и полуперешейки по мѣрѣ увеличиванія числа боковЪ укрѣпляемой фигуры дѣлаются больше, а капитали меньше.

II. ИзЪ сего явствуетЪ, что ежели бы не перемѣняя величины фаса и оборонительной линѣи должно было сдѣлать фланкЪ больше *на пр.* вЪ 25 саж.; то бы вЪ такомЪ случаѣ куртина была 6 ю саженьми меньше 53°, $6'$, которой средина при подошвѣ рва сЪ ближайшихЪ фланковЪ оборонена быть не можетЪ (§ 70 слѣдствіе 1.); тожЪ должно разумѣть и о увеличиваніи фаса, что сказано о фланкѣ.

III. Кажется, что для увеличиванія фланковЪ и фасовЪ, можно бы сохраняя соразмѣрность всѣхЪ частей укрѣпленія, сдѣлать уголЪ уменьшенной больше во всѣхЪ многоугольникахЪ болѣе шести боковЪ имѣющихЪ; однакожЪ сего учинить не можно, не перемѣняя величины оборонительной линѣи и куртины, какЪ изЪ слѣдующаго видно.

Поелику удобно видѣть можно, что чѣмЪ уголЪ окружности многоугольника будетЪ больше, тѣмЪ способнѣе можно увеличить уменшенной уголЪ BAG, также и внутренній оборонительной AGF, который ему равенЪ, по причинѣ наружнаго бока AB параллельнаго куртинѣ GF; но чѣмЪ сей послѣдній уголЪ будетЪ больше, тѣмЪ и бокЪ треугольника EGF или противулежащіи ему фланкЪ EF будетЪ больше (*Курсъ математ. Томъ II.* § 59)

Поелику когда уменьшенной уголЪ долженЪ быть соразмѣренЪ углу полигона, то изЪ сего видно, что фланки, коихЪ величина зависитЪ отЪ первыхЪ угловЪ, должны перемѣняться по мѣрѣ увеличиванiя или уменьшенiя уменьшенныхЪ угловЪ. Полагая, что вЪ шестiугольникѣ уголЪ бастiона равенЪ 70 град. коего половину равную 35 град. вычти изЪ 60 град. то есть изЪ половины угла многоугольника, останется для уменьшеннаго угла 25 град.

ИзЪ сего видно, что увеличивая фланкЪ и оборонительную линѣю, уменьшается перешеекЪ бастiона, и притомЪ увеличивая фланкЪ, уменьшается внутренность укрѣпляемаго мѣста, и увеличивается ширина рва противЪ куртины; изЪ сего удобно можно видѣть, чѣмЪ укрѣпляемый многоугольникЪ будетЪ имѣть больше боковЪ, тѣмЪ и уголЪ бастiона увеличавается, соразмѣрно числу боковЪ многоугольника.

IV. По сысканнымЪ угламЪ и линѣямЪ укрѣпленiя можно будетЪ изобразить главныя линѣи онаго принявЪ за начало внутреннiй бокЪ слѣдующимЪ образомЪ: проведя линѣю равную по размѣру внутреннему боку, сдѣлай на оной полуперешейки, какiе по вычисленiю найдены. потомЪ сдѣлай всѣ углы, фланки и фасы равной величины сЪ найденными по предыдущей задачѣ; означь оборонительныя линѣи и капитали бастiона (§ 239 *Курсъ матем. Томъ II.*), и продолжи оные пока взаимно пересѣкутся; взявЪ точку сѣченiя ихЪ за центрЪ, опиши кругЪ, по окружности котораго положи число боковЪ укрѣпляемаго многоугольника; а потомЪ при каждомЪ бокѣ изобрази такимЪ же образомЪ всѣ подлежащiя для укрѣпленiя линѣи сочиненiя, чрезЪ что и изобразятся главныя линѣи укрѣпленiя.

О коммуникаціяхъ или сообщеніяхъ.

§ 113. Когда крѣпостныя строенія не будутъ имѣть взаимнаго сообщенія, то они будутъ имѣть слабую оборону, а чрезъ то и не рѣдко крайней опасности подвержены быть могутъ.

Взаимныя сообщенія всѣхъ крѣпостныхъ строеній, дѣлаются такъ, чтобы непріятелю съ поля ихъ видѣть и вредить было не можно. Въ сухихъ рвахъ, изключая потерны при флангахъ, главное строеніе съ теналіею сообщается потерною или подземныхъ ходомъ, подъ валомъ въ срединѣ куртины сдѣланнымъ; а дабы непріятель не могъ онаго вредить, и препятствовать сообщенію, то отверзтіе должно быть совершенно закрыто теналіею.

На внутренней сторонѣ валганга тенали дѣлаются переходы или малыя лесницы, для всходу по онымъ со дна рва на сіе строеніе. Теналь сообщается съ равелиномъ посредствомъ капонира, о коемъ сказано въ § 110. Съ капонира всходятъ въ равелинъ лесницею, сдѣланною въ перешейкѣ онаго. Равнымъ образомъ и всѣ прочія наружныя строенія сообщаются или взъѣздами или лесницами, кои дѣлаются во входящихъ углахъ контр-ескарпа, или въ горжахъ наружныхъ строеній.

Когда ровъ водяной, то переходъ чрезъ оной изъ потернѣ средины куртины въ теналь, а изъ оной въ равелинъ, дѣлается не большими *Лодками* или *Плывучими мосточками.* Сію

3

переправу весьма удобно производить можно, привязывая по срединѣ перешейка равелина и позади тенали канатъ, посредствомъ коего весьма скоро можно на мосткахъ переправляться къ наружнымъ строеніямъ.

Примѣч. I. Плывучїе мосточки дѣлаются изъ двухъ плотно сдѣланныхъ смоленыхъ ящиковъ, связанныхъ въ рядъ, на верхъ коихъ прикрѣпляются гвоздьми или веревками доски.

II. Выключая сообщенїе посредствомъ плывучихъ мостовъ или лодокъ, кои для скорѣйшей переправы не весьма способны, дѣлаются мосты, шириною 5 или 6 фут., у самой поверхности воды, простирающїеся отъ тенали къ равелину, а оттуда продолжаются на обѣ стороны, по длинѣ полуперешейковъ да контрескарпа къ пласдармамъ входящихъ угловъ прикрытаго пути, или къ перешейкамъ прочихъ неотдаленныхъ пристроекъ. Сїи мосты дѣлаются на утвержденныхъ во рву сваяхъ, на коихъ положа перекладны намащиваются доски.

III. Переходя чрезъ такїе узкїе мосты ночью, легко можно упасть въ ровъ, а особливо когда принуждено будетъ, оставя наружныя пристройки, отступать по онымъ во многолюдствѣ; однакожъ сїи мосты для ретирады чрезъ водяной ровъ способнѣе плывучихъ.

О ботардахъ или плотинахъ

§ 114. *Опредѣл.* Когда крѣпостные рвы не имѣютъ горизонтальнаго положенія, и верхняя онаго часть будучи наполняема водою, изъ какого либо протока или рѣки, по стеченіи воды остается сухая, тогда для удержанія воды въ возвышенныхъ частяхъ рва, противу исходя-

щихъ угловъ бастіона или равелина, дѣлается во всю ширину рва каменная плотина *abcde Ботардою* называемая *Чертеж.* VIII *изображ.* 7. Высота ботарды бываетъ соразмѣрна высотѣ воды, которою наполняется ровъ, то есть отъ 8 до 10 футовъ. Для прочности и супротивленія силъ непріятельскихъ выстрѣловъ, коими онъ во время осады старается разорить ботардо, и чрезъ то спустить изъ рва воду, толстота оной не должна быть меньше 14 футовъ. Верхняя часть сей плотины, дѣлается на два скапа. Дабы непріятелю не можно было перейти по вершинѣ ботардо водяной ровъ, то для препятствія сего, дѣлается по срединѣ оной круглая башня D, высотою отъ 6 до 7 фут. которой полупоперешникъ равенъ высотѣ. Верхъ сей башни дѣлается конической фигуры. Башня сія также препятствуетъ бѣглецамъ въ переходѣ чрезъ ботардо. Въ срединѣ сихъ плотинъ для стоку излишней воды, дѣлаются 2 или 3 отверзтія А, А, А, какъ изъ *Чертежа* VIII. *изображ.* 7 го видно. Ботардо дѣлается противъ исходящихъ угловъ укрѣпленія для того, что въ прочихъ мѣстахъ оная можетъ прикрывать непріятеля отъ крѣпостныхъ выстрѣловъ, во время его перехода чрезъ ровъ.

Примѣч. Въ планахъ крѣпостей ботардо изображается на подобіе траверзовъ, составленныхъ изъ двухъ параллельныхъ линѣй, въ разстояніи одна отъ другой 14 фут. съ кружечкомъ по срединѣ сихъ линѣй, означающимъ планъ башни. Отъ сего кружечка между двухъ первыхъ линѣй проводится въ обѣ стороны ли-

нѣя, означающая верхъ крышки, какъ-то въ *Чертеж.* Х. буква *т* означаетъ.

О слюзахъ или водяныхъ спускахъ.

§ 115. *Опредѣл.* Слюзъ есть сдѣланное въ каменной или деревянной плотинѣ затворяющееся отверзтіе, для удержанія воды отъ втеченія изъ какого либо канала, рѣки и проч. въ другое порожнее мѣсто, равно и для впусканія въ оное по произволенію.

Вода изъ канала или рѣки впускается во рвы укрѣпленнаго мѣста, посредствомъ разстворяющихся или поднимающихся, сдѣланныхъ въ слюзѣ воротъ.

Примѣч. I. Слюзы приносятъ великую пользу крѣпости въ оборонѣ сухаго рва; потому что ежели слюзы будутъ сокрыты отъ непріятеля, то во время его перехожденія чрезъ ровъ, отворя слюзы, легко можно производимыя имъ во рву работы затопить, наполня рвы водою, и опровергнувъ все его строенія, принудить его къ отступленію.

II. Слюзы также употребительны въ низкихъ водяныхъ мѣстахъ, для удержанія околичныхъ водъ, дабы посредствомъ оныхъ, учиня наводненіе, удержать непріятеля отъ приближенія къ укрѣпленному мѣсту.

Способъ, какимъ образомъ дѣлается посредствомъ слюзъ наводненіе.

§ 116. Дабы показать употребленіе слюзъ при защищеніи укрѣпляемаго мѣста, то прилагается здѣсь примѣръ изъ Гидравлической Архитектуры Г. *Белидора* (*Томъ II, Часть II*), въ которомъ описываются слюзы, построенные

г. *Вобаномъ* для защищенія города *Менина*, какъ-то изъ приложеннаго при семъ (каковъ сей городъ до разоренія былъ) изображенія видѣть можно *Чертеж.* XI.

Для разсмотренія сего изображенія и понятія того, что о немъ здѣсь изъяснено будетъ, надлежитъ сдѣлать слѣдующее предвареніе.

1. Рѣка *Лисъ* втекала въ городъ, проходя подъ валъ въ A, гдѣ былъ сдѣланъ слюзъ, для удержанія оной по изволенію.

2. Впущенная вода, протекая пространство канала AES, выпускаема была въ двухъ мѣстахъ D и F, гдѣ также находилось два слюза.

3. Съ полуденной стороны сдѣланъ былъ мостъ T съ двумя каменными сводами.

4. Построены были каменныя ботарды въ мѣстахъ N, L, K, Z, G и P.

5. Съ сѣверной стороны города. въ срединѣ главнаго рва, которой въ разсужденіи высокаго мѣста былъ сухой, сдѣланъ былъ другой ровъ такой глубины, что могъ наполняться рѣчною водою.

Изъ сего удобно можно видѣть, что затворивши слюзъ въ A и слюзы ботардъ L и K, рѣка Лисъ, удерживаема будучи возвышенною плотиною C и плотиною B, отдѣленною отъ главнаго рва, наводняла пространство внѣшнихъ каналовъ и низкое мѣсто. Сіе наводненіе ограничено было съ правой и лѣвой стороны возвышеніями. Слюзъ въ A прикрытъ былъ (какъ-то обыкновенно дѣлается) полумѣсяцомъ I, а отверзтіе, гдѣ вода втекала въ A, для безопасности города затворялось рѣшетчатыми воротами, занимающими отверзтіе водяныхъ воротъ.

Для втораго наводненія, которое прежде описаннаго быть не могло, затворялся слюзъ F и наружной H, а прочіе A и D, будучи отворены, открывали теченіе рѣки по каналу DVX, которая разливаясь наводняла лугъ, съ восточной стороны находящійся, для того что она удерживаема была ботардою G, плотиною Z построенною поперегъ рва и наружнымъ слюзомъ H; однакожъ сіе наводненіе не могло соединиться съ рѣкою Лисъ въ низу и послѣдовать своему теченію до тѣхъ поръ, пока не отворенъ былъ слюзъ F или наружной H; поелику правой берегъ оной рѣки для удержанія водъ сдѣланъ былъ выше. Подобнымъ образомъ можно бы сдѣлать наводненіе въ томъ мѣстѣ, гдѣ протекаетъ малая рѣчка *Гельва* и входитъ каналомъ YQ въ ровъ укрѣпленнаго мѣста, естьли только затворить малой слюзъ Q, сдѣланной въ прикрытомъ пути.

Для наполненія рва LMN съ сѣверной стороны, должно было затворя слюзъ A, отворить слюзъ ботарда L; естьлижъ отворить слюзъ ботарда N, то наполнится ровъ NOP. А дабы сдѣлать потокъ изъ сухаго рва, то должно отворить слюзъ ботарда P, чрезъ что послѣдуетъ обратно стеченіе рѣки Лисъ по рву LNOP въ нижнюю часть оной. Ровъ KZ наполняется посредствомъ слюзъ K и Z, и чрезъ то окружается весь городъ водою.

Изъ сего положенія видно, что Г. *Вобанъ*, таковымъ наводненіемъ восточную и западную сторону укрѣпленнаго мѣста, почиталъ за излишнее укрѣплять наружными пристройками; но

старался болѣе укрѣпить прочія, а особливо сѣверную сторону города; поелику оная способствовала непріятелю открыть свою осаду.

О строеніяхъ, кои дѣлаются внѣ гласиса.

§ 117. *Опредѣл.* Ежели мѣстоположеніе дозволяетъ, то за гласисомъ дѣлается иногда *Передній ровъ* (*Аван-фосъ*) параллельно линѣи, означающей окончаніе гласиса, шириною отъ 7 до 9 саж.

Примѣч. Хотя передній ровъ будетъ и водяной, однакожъ дабы непріятель, завладѣвши онымъ и найдя удобный случай спустить воду, не могъ въ немъ скрыться, то ровъ дѣлается такимъ образомъ: продолжается поверхность главнаго гласиса до наружнаго края передняго рва, гдѣ будетъ самая большая глубина онаго, откуда поверьхность дна сего рва нечувствительно уменьшается даже до основанія *се* гласиса; какъ-то изъ *Чертеж.* X го. *изображ.* 2 го удобно можно видѣть. Разрѣзъ сего рва означенъ треугольникомъ *bce*, которой никакого прикрытія непріятелю, ко вреду гласиса главнаго укрѣпленія дать не можетъ. Изъ сего явствуетъ, что рва, коего бы разрѣзъ былъ четвероугольникъ *aebc*, строить не должно; поелику тогда бы глубина рва у основанія *са* гласиса составила треугольникъ *eac*, гдѣ непріятель отъ крѣпостныхъ выстрѣловъ совершенно сокрыться можетъ.

Напротивъ пласдармовъ изходящихъ и входящихъ угловъ прикрытаго пути, за переднимъ рвомъ, строится родъ равелиновъ А, *Очками* называемыхъ *Чертеж.* X. *изображ.* 1 е.

§ 118. ЗАДАЧА. *Начертить очки передняго рва.*

Рѣшен. Изъ верховъ a и e входящихъ угловъ передняго рва, положи по сторонамъ онаго ab и ef, отъ a до b и отъ e до f по 7 или 8 саженъ, потомъ изъ точекъ b и f взятыхъ за центры, разтвореніемъ отъ 23 до 26 саж. опиши двѣ дуги, пересѣкающіяся въ точкѣ g, изъ которой проведи линѣи gb и gf, кои будутъ означать фасы очковъ *). Сдѣлай ровъ шириною отъ 6 до $6\frac{1}{2}$ саж. параллельно фасамъ. Въ перешейкѣ очковъ сдѣлай выкружку дугою, описанною изъ входящаго угла h гласиса разстояніемъ he; а потомъ изъ точки h разтвореніемъ hi опиши другую дугу параллельно первой, чрезъ что сдѣлается закругленіе гласиса; назначь парапетъ сего строенія толщиною въ 18 фут. и присовокупи къ нему банкетъ, какъ изъ фигуры А видно, получишь требуемое.

П р и м ѣ ч а н і я.

I. Дабы сїе строенїе было нѣсколько выше гласиса, то валъ онаго отъ поверхности земли насыпается только на 2 или на 3 фута, а высота парапета отъ 6 до 7 фут. банкетъ разполагается такимъ образомъ, чтобы сверхъ поверхности онаго высота парапета была $3\frac{1}{2}$ фута; верхняя отлогость парапета разполагается такъ, чтобы чрезъ оную видѣть и оборонять было можно наружный край рва сего строенїя. Внутренняя и наружная сторона очковъ одевается дерномъ, съ присовокупленїемъ бермы, шириною около 3 фут. за переднимъ рвомъ дѣлается прикрытой путь, совершенно закрывающїй очки и переднїй ровъ. Переднїй

*) Ежели изходящїй уголъ очковъ будетъ меньше 60 град. то должно длину фасовъ уменьшить.

прикрытой путь не долженъ быть выше перваго; но ежели гдѣ мѣсто позволяетъ, то ходъ онаго дѣлается на $1\frac{1}{2}$ или на 2 фута ниже перваго.

II. Переходъ въ показанное строеніе изъ пласдармовъ уподобляется двойному прикрытому пути, которой простирается отъ исходящаго угла пласдарма, до края передняго рва; а чрезъ ровъ дѣлается у самой поверхности воды (ежели ровъ водяной) не большой мостокъ. И такъ для начертанія перехода проведи со обѣихъ сторонъ линѣи TD, въ разстояніи $4\frac{1}{2}$ фут. параллельныя линѣи; сдѣлай возвышеніе земли отъ 6 до 7 футовъ, которая бы служила сему ходу парапетомъ, со скатомъ на обѣ стороны, точно такъ, какъ дѣлается гласисъ прикрытаго пути. Къ симъ парапетамъ со внутренней стороны прохода присовокупляются банкеты съ полисадами. Входъ со стороны прикрытаго пути закрывается траверзомъ T, которой препятствуетъ непріятелю, завладѣвшему очками, обозрѣвать и вредить гарнизонъ, во внутренности пласдарма находящійся. По сторонамъ траверза T для сообщенія съ переходомъ, дѣлаются прорѣзы шириною отъ 2 до 3 футовъ; длина траверза бываетъ до 20 фут. а толщина 18 фут. съ отлогимъ къ полю скатомъ. Со внутренней стороны траверза присовокупляется банкетъ, на которой, становясь солдаты, обороняютъ чрезъ траверзъ сообщеніе очковъ.

Прибавлен. Въ изходящихъ углахъ гласиса, дѣлаются *Редуты* KK (*Чертеж.* X. *). Фасы сихъ редутовъ бываютъ отъ 12 до 18 саж длиною. Редутъ составляется только изъ одного парапета, возвышеннаго со обѣихъ сторонъ из-

*). *Г. Леблондъ* называетъ ихъ *Флешами* или *Стрѣлами*.

ходящаго угла гласиса. Высота парапета дѣлается отъ 7 до 8 фут. съ однимъ или двумя банкетами; толстотажъ парапета обыкновенно 18 фут. Сообщеніе прикрытаго пути съ редутомъ дѣлается въ гласисѣ также, какъ и у очковъ, и закрывается траверзомъ G*).

Примѣчан. Когда предъ гласисомъ нѣтъ передняго рва, которой бы могъ служить рвомъ редута, то присовокуѣляется къ нему особливой ровъ, 6 или 8 саж. шириною параллельно фасамъ. Ежели ровъ сухой, то дно онаго дѣлается подобно въѣзду, понижаясь съ концовъ фасовъ къ изходящему углу редута, гдѣ онъ имѣетъ 6 или 8 футовъ глубины. Сіе строеніе служитъ другими очками и не допускаетъ непріятеля безъ кровопролитія приближиться къ укрѣпленіямъ.

Сіе строеніе, какъ и очки, обороняется тѣми частьми прикрытаго пути, на которыя падаетъ продолженіе ихъ двухъ фасовъ.

§ 119. *Опредѣл.* Когда крѣпость не имѣетъ передняго рва, то выключая помянутыя строенія, дѣлаются иногда противъ пласдармовъ изходящихъ и входяшихъ угловъ родъ бастіоновъ, кои называются (*Флешами* или *Стрѣлами* а иногда *Авангардами.* **)

§ 120. ЗАДАЧА. *Начертить Авангардъ R противъ входящаго угла пласдарма.* Чертеж. X. изображ. 1 е.

---

*) Г. *Вобанъ*, для усовершенія помянутыхъ строеній, дѣлалъ внутри ихъ посредѣ фасовъ траверзы; также для прикрытія гарнизона, возвышалъ парапетъ обороняемаго угла сего строенія на $1\frac{1}{2}$ фута выше, нежели у концовъ фаса.

**) Г. *Леблондъ* называетъ ихъ *Редутами.*

Рѣшен. Проведи чрезъ верхъ *m* входящаго угла контр-ескарпа, и изходящаго угла *k* пласдарма, неопредѣленную линѣю *mn*, сдѣлай *mn* = 30, 40 или 50 саж. то есть, какъ далеко оной отъ пласдарма построить будетъ должно, чрезъ точку *n* проведи *op* перпендикулярно къ *mn*, сдѣлай *no* и *pn* равну 10 или 12 саж. изъ точекъ *o* и *p* поставь перпендикуляры *oq* и *pr* длиною отъ 5 до 8 саж. наконецъ изъ точекъ *q* и *r* разтвореніемъ 18 или 24 саж. опиши двѣ дуги, взаимно пересѣкающіяся въ точкѣ *s*, и проведи линѣи *sq* и *sr*, чрезъ что изобразятся главныя линѣи авангарда, изъ конхъ будутъ *op* перешеекъ, а *oq* и *pr* фланки, *sq* и *sr* фасы.

Прибавл. I. Парапетъ сего строенія дѣлается такой же высоты и ширины какъ и у очковъ; а ровъ шириною отъ 6 до 8 саж. Ежели ровъ будетъ водяной, то оной дѣлается параллельно фасамъ и фланкамъ; въ противномъ же случаѣ дѣлается параллельно только однимъ фасамъ, какъ изъ 1 го *изображ. Чертеж.* X. видко. Но дабы непріятель по завладѣніи не могъ скрыться въ сухомъ рвѣ и употребить оной въ свою пользу, то поверхность дна рва дѣлается отъ начала фланковъ къ изходящему углу S скатомъ; гдѣ глубина рва должна быть отъ 8 до 9 фут. Авангардъ иногда окружаютъ прикрытымъ путемъ, которой имѣетъ съ нимъ сообщеніе не большимъ ровикомъ; у перешейка сдѣланнымъ, какъ *изображ.* B. *Чертеж.* X. значитъ.

Прибавл. II. Проходы изъ прикрытаго пути въ авангарды дѣлаются также, какъ показано при строеніи очковъ и редута; съ тою только разностію, что

сей проходъ закрывается траверзами, отстоящими одинъ отъ другова на 15 саж. Сіе сообщеніе дѣлается иногда подземною галлерею, которая прочнѣе и полезнѣе перваго, а особливо когда авангардъ не столь далеко построенъ отъ прикрытаго пути; ибо въ такомъ случаѣ можно ихъ оборонять съ великою упорностію, подкрѣпляя силу авангарда силою прикрытаго пути.

Прибавл. III. Когда укрѣпленіе имѣетъ довольно сторонъ, прикрытыхъ авангардами; то ихъ прикрытой путь сообщается между собою, и чрезъ то составляетъ передній прикрытый путь, предъ сими строеніями находящійся.

Авангарды бываютъ или земляные, или съ каменною одеждою, у коихъ иногда отъ опасности паденія бомбъ, строиться со внутренней стороны фасовъ и фланковъ, со сводами галлерея.

Примѣчанія.

I. Фасы авангарда R обороняются тѣми частьми прикрытаго пути, на которыя падаютъ продолженія фасовъ сихъ строеній. По сей причинѣ авангардъ долженъ быть отъ гласиса отдаленъ такъ, чтобы фасы онаго обороняемы были съ прикрытаго пути; потому что ежели бы авангардъ такъ далеко отстоялъ отъ гласиса, что продолженія его фасовъ падали вмѣсто точекъ t и u, внѣ изходящихъ угловъ F и E, то бы какъ фасы авангарда, такъ и ровъ онаго, не могли быть защищаемы частьми прикрытаго пути. Помянутое строеніе и вообще всѣ тѣ, кои дѣлаются внѣ гласиса главнаго строенія, должны быть такъ расположены, дабы непріятель, не осадя оныхъ строеній совершенно, не могъ повесть свою осаду между крѣпостью и онымъ строеніемъ, ибо въ противномъ случаѣ таковыя строенія не могутъ быть обороною крѣпости.

II. Авангарды, строющїеся противъ пласдармовъ входящихъ угловъ прикрытаго пути, не столько подвержены показанному неудобству, какъ тѣ, кои дѣлаются противъ пласдармовъ изходящихъ угловъ, и для того первые предпочитаются послѣднимъ; ибо они непрїятеля, осаждающаго изходящїй уголъ гласиса, какъ первѣйшїи предметъ его осады, могутъ поражать во флангъ, слѣдственно онъ принужденъ будетъ завладѣть прежде авангардомъ, а потомъ уже продолжать свое предпрїятїе.

III. Польза всѣхъ тѣхъ строенїй, о коихъ говорено въ §. 118, 119 и 120 есть слѣдующая: они увеличиваютъ силу главнаго укрѣпленїя и служатъ препятствїемъ непрїятелю, въ приближенїи къ укрѣпленїямъ и въ занятїи способныхъ для него мѣстъ, которыя во время осады могъ бы онъ употребить въ свою пользу. Изъ сихъ укрѣпленїй удобно можно обозрѣвать непрїятельскїя строенїя, кои онъ производить будетъ для осады, и принудить его начать свою осаду далѣе отъ крѣпости.

IV. Сими строенїями можно закрывать и соблюдать тѣ слюзы; которые дѣлаются въ околичностяхъ города, для наводненїя рвовъ и низкихъ прилежащихъ крѣпости мѣстъ. Показанныя отдаленныя строенїя суть разнообразны, и по большей части четверобочныя. и наподобїе равелиновъ или малыхъ отдѣленныхъ бастїоновъ.

V. Всего важнѣе при таковыхъ строенїяхъ наблюдать должно, дабы они не могли послужить прикрытїемъ непрїятелю противъ выстрѣловъ главнаго укрѣпленїя, и чтобы изъ нихъ обороняющимся безъ вреда можно было выйти въ главное укрѣпленїе тогда, когда принуждены будутъ ихъ оставить непрїятелю.

ОТДѢЛЕНІЕ V.

О цитаделяхъ, контр-минахъ и фугасахъ.

§ 121. *Опредѣл.* *Цитадель* есть не большая крѣпостца, вдавшаяся одною своею стороною въ нутрь города. *Фиг.* 1 *Чертеж.* XII.

Цитадели бываютъ правильныя и неправильныя и строятся по большой части при вновь завоеванныхъ городахъ, для содержанія жителей въ страхъ, или для сохраненія имѣнія жителей пространнаго и богатствомъ изобилующаго города; поелику онѣ довольно могутъ противиться непріятелю и тогда, когда главная крѣпость взята будетъ, чему довольно бывало примѣровъ.

Дабы цитадель могла управлять всѣми городскими строеніями, то для оной полезнѣе занимать высокія, нежели низкія мѣста, а особливо такія, которыя весьма близки къ морю, къ рѣкѣ или большому озеру, для способнѣйшаго пресѣченія во время бунта въ привозѣ потребныхъ вещей крѣпостнымъ жителямъ, или для удержанія непріятельскаго приближенія судами, по сей причинѣ цитадели не при всякомъ мѣстѣ строить можно.

Главная крѣпость со стороны цитадели не должна имѣть ни одной такой части укрѣпленія, которая бы закрывала себя отъ выстрѣловъ цитадели, и для того цитадель должна быть укрѣплена съ большимъ раченіемъ, нежели городъ; ибо естьли цитадель будетъ слабѣе онаго, то непріятель не преминетъ ее оса-

дить прежде, нежели главное укрѣпленіе, и взявъ оную завладѣетъ и городомъ; напротивъ того непріятель, сдѣлавши осаду городу и завладѣвши онымъ, долженъ будетъ дѣлать другую осаду, дабы завладѣть цитаделью, или принужденъ будетъ осадить городъ и цитадель вмѣстѣ.

IV. между цитаделью и городскимъ строеніемъ для безопасности оставляется порожжее мѣсто ZZ, шириною по послѣдней мѣрѣ 30 саж. *Эспланадомъ* называющееся. На семъ мѣстѣ собираются полки и гарнизонъ, для смотру и ружейнаго ученія, и дабы непріятелю, завладѣвшему городомъ, не можно было подойти къ цитадели, будучи закрытымъ. Цитадели посрединѣ городовъ не строятся; ибо въ случаѣ бунта останутся безъ всякой помощи; также непріятель, завладѣвши городомъ, легко можетъ поморить въ ней гарнизонъ съ голоду, естьли онъ не имѣетъ всѣхъ потребностей, коими бы до прибытія вспомогательнаго войска цитадель защищаться могла. Цитадели иногда дѣлаются и внѣ города; но однакожъ соединяются съ нимъ какими либо линѣями, или строеніями, и отдѣляются отъ крѣпостныхъ частей, равно какъ и прочія цитадели рвомъ.

V. Цитадель всегда занимаетъ двѣ стороны укрѣпленія, и должна быть такъ построена, чтобы главный ровъ защищался либо фасами бастіона, или фасами равелиновъ, какъ возможно прямыми выстрѣлами.

§ 122. ЗАДАЧА. *Начертить полное изображеніе пятіугольной цитадели.*

Рѣшен. Пусть бастіоны L, E и M означаютъ ту сторону крѣпости, на которой надлежитъ помѣстить цитадель. Сіи бастіоны, при начертаніи укрѣпленія, не должно означать тушью, но однимъ только карандашемъ, для того, что вмѣсто средняго бастіона E, съ прикосновенными къ нему строеніями, займетъ часть цитадели, входящей внутрь города. И такъ дабы присовокупить къ означенному укрѣпленію цитадель, то надлежитъ сперва начертить, на особливой бумагѣ правильной пятіугольникъ, потому же размѣру, по которому изображено главное укрѣпленіе, котораго бы каждой бокъ AB и проч. былъ = 132 саж.; потомъ на каждомъ изъ сихъ боковъ изобрази главныя линѣи укрѣпленія какъ въ § 72 показано. По изображеніи сего должно обрѣзать сію бумагу, подлѣ самыхъ главныхъ линѣй съ той стороны, которая должна быть сообщена съ городомъ. Положи сей чертежъ на городское изображеніе такимъ образомъ, чтобы перпендикуляръ CE опущенной изъ центра C на бокъ AB цитадели, упалъ на продолженіе капитали ED, городскаго бастіона E, и фасы двухъ бастіоновъ A и B цитадели входили въ нутрь города столько, чтобы они могли управлять городскими бастіонами L и M, и притомъ бы городскія рвы и прилежащія укрѣпленія, обороняемы были съ цитадельскихъ строеній. Наконецъ сколовши цитадель на планъ, начерти полное изображеніе оной, съ принадлежащими къ ней пристройками, какъ въ § 72 и проч.

показано, и чрезъ то получится планъ города съ цитаделью. *Чертеж.* XII *изображ.* 1.

Прибавл. I. Ежели должно будетъ цитадель расположить такъ, чтобы цѣлой бастіонъ цитадели находился въ городѣ, то должно чертежъ цитадели положить на городское изображеніе такъ, чтобы полупоперешникъ CB или CA бастіона цитадели, находился на продолженной капитали ED городскаго бастіона E; наблюдая притомъ всѣ предписанныя въ задачѣ правила; по совершеніи чего получится изображеніе города съ цитаделью.

Прибавл. II. Естьли же потребно заложить цитадель внѣ крѣпости, тогда изображается она предъ куртиною, а центръ оной берется на перпендикулярѣ, воставленномъ изъ средины той куртины, которая должна быть безъ всякаго укрѣпленія; поелику вмѣсто оной, одинъ бокъ цитадели будетъ съ фланками и фасами и съ прочимъ укрѣпленіемъ, какъ изъ втораго *изображ. Чертеж.* XII. видно.

Примѣчанія.

I. У цитадели обыкновенно бываетъ только двои воротъ, одни въ городъ, а другія въ полѣ: первыя для убѣжища гарнизона, въ случаѣ мятежа или послѣ сдачи города; а другія для принятія вспомогательнаго войска и провіанта, и для того они называются *воротами помощными.* У каждыхъ воротъ дѣлаются мосты такіежъ, какъ и у города.

II. Во внутренности цитаделей большой пласдармъ и улицы разполагаются такимъ же образомъ, какъ и въ главной крѣпости (§ 94). Въ ней помѣщаются самыя знатнѣйшія строенія, какъ-то: церковь, Губер-

натторской домъ, Арсеналъ, пороховые и съѣстныхъ припасовъ магазейны и проч. а остальное мѣсто занимается Офицерскими и солдатскими казармами, отстоящими отъ внутренней отлогости куртинъ въ 4 или 5 саженяхъ. Гдѣ есть цитадель, тогда городскимъ улицамъ того мѣста, должно быть открытымъ противъ цитадельскихъ строенїй, дабы можно было съ цитадели въ доль ихъ стрѣлять, и поражать сборища мятежниковъ; также дабы не допустить непрїятеля подойти къ цитадели со стороны города, закрываясь городскими строенїями, когда онъ имъ завладѣетъ.

§ 123. *Опредѣл.* *Сообщительною линѣею цитадели* называется продолженная часть городскаго укрѣпленїя до цитадели, какъ Fa и Ib, или часть укрѣпленїя, находящаяся между городомъ и цитаделью, какъ *pp* *Изображ.* 2 е.

Примѣчанїя.

I. Помянутыя линѣи оканчиваются или на капиталяхъ бастїоновъ цитадели, либо на капиталяхъ равелиновъ, или на срединѣ куртины. Послѣднее расположенїе отъ искусныхъ Инженеровъ почитается полезнѣйшимъ, нежели прочїя.

II. Сообщительныя части, въ разстоянїи 35 или 40 саж. отъ прикрытаго пути, вала не имѣютъ; но на семъ разстоянїи строится каменная стѣна, отъ 4 до 5 фут. толщиною, а высотою равная съ валомъ главнаго мѣста. На верьху сей стѣны дѣлается ходъ, въ 4 или 5 фут. шириною, поддерживаемый со стороны города каменными подпорами, коихъ верхи сообщаются аркадами (*сводами*). Сей путь имѣетъ равное возвышенїе съ валомъ города, и со стороны поля прикрывается парапетомъ, въ 2 или 3 фута толщиною, коего высота 6 фут. Иногда въ немъ дѣлаются для ружейной обороны окошечки.

III. Когда города пространны и многолюдны, то со сторонъ городскаго укрѣпленія, противуположенныхъ цитадели, строятся редуты, кои не что иное суть, какъ отдѣленные бастіоны; перешейки оныхъ, со стороны города, прикрываются не большимъ укрѣпленіемъ со рвомъ, предъ которымъ оставляется внутри города малая площадь, безъ закрытія сообщительной линѣи. Мѣсто со стороны поля должно быть исправно укрѣплено; ибо въ противномъ случаѣ непріятель не преминетъ оное осадить, и симъ способомъ легче завладѣть городомъ, которой противъ сего строенія имѣетъ слабое укрѣпленіе. Такіе редуты находятся въ *Страсбургѣ*, *Лилѣ*, и проч. въ нихъ содержится особливой гарнизонъ и Комендантъ, равнымъ образомъ и не большіе, необходимые для гарнизона сихъ строеній, провіантскіе и прочихъ военныхъ припасовъ магазейны.

О контр-минахъ и фугасахъ.

§ 124. *Опредѣл. Контр-минами* или *противными подкопами* называются тѣ подземныя переходы (галлереи) крѣпостнаго строенія, кои располагаются для возпрепятствованія къ дѣланію непріятельскихъ подкоповъ во время осады, и для того, чтобы удобнѣе можно было, повести изъ нихъ подъ какое либо непріятельское укрѣпленіе подкопъ, и сдѣлавъ въ немъ камеры *) заряженныя порохомъ, силою онаго взорвать то укрѣпленіе.

*) *Камера* есть кубической фигуры яма, въ подкопѣ сдѣланная, въ которую вставляется деревянный ящикъ наполняющійся порохомъ.

Контр-мины располагаются параллельно къ фасамъ бастіоновъ, равелиновъ и вдоль контрескарпа прикрытаго пути; изъ сихъ галлерей проводятся *отрасли* или небольшіе переходы къ полю, а особливо къ тѣмъ мѣстамъ, гдѣ предъусматривается, что непріятель можетъ построить свои батареи.

Они строятся каменныя со сводами въ то же время какъ и крѣпость. Входы въ контрмины дѣлаются по концамъ фланковъ бастіона и въ перешейкахъ равелина посредствомъ понижающихся ступеней, составляющихъ лестницы. Поверхность ихъ основанія бываетъ въ равномъ положеніи сухаго рва, и еще лучше, ежели ихъ можно будетъ опустить ниже поверхности дна рва, для удобнаго возпрепятствованія къ дѣланію непріятельскихъ минъ; естьли же ровъ водяной, то поверхность ихъ дна, должна быть въ равномъ положеніи съ поверхностію воды. Сіи главныя или коренныя переходы *a, a, a,* располагаются въ 5 или 6 ти саженяхъ отъ одежды вала, (*Чертеж.* XIII *изображ.* 1 e) высотою въ 6 фут. а шириною въ 4½ фут. Изъ сихъ галлерей продолжаются отрасли *b, b, b,* до самыхъ контр-форсовъ одежды, высотою отъ 4хъ до 4½ футовъ, а шириною въ 2½ фута, разстояніемъ одна отъ другой въ 8 или 10 саженяхъ; такіе отрасли строятся и по длинѣ фасовъ равелина O.

При всякомъ поворотѣ главныхъ галлерей строятся сборныя мѣста (*пласдармы*) *k*, шириною отъ 6 ти до 8 ми фут.; гдѣ *минеры* могутъ защищать себя, отъ вшедшаго въ гал-

лерею непріятеля, палбою изъ ружей сквозь окошечки сдѣланныя въ дверяхъ галлереи По срединѣ сего пласдарма, вырываетcя и одѣваетcя камнемъ колодезь, глубиною около 12 футовъ, а шириною отъ $2\frac{1}{2}$ до 3 футовъ; въ которой для удовольствія осажденныхъ проводится изъ внѣ города вода; или оныя дѣлаются для того, чтобы въ контр-минахъ скопляющаяся вода, стекая по отлогостямъ галлереи, въ тѣхъ колодцахъ держаться могла.

Дабы изъ галлереи и ихъ отраслей, изходящій иногда изъ недръ земли мерщвительной воздухъ, свободно выходить могъ, и галлерея съ ея отраслями свежимъ атмосферическимъ воздухомъ наполняться могла, тосквозь своды галлерей, выводятся до поверхности вала каменныя трубы D, шириною отъ 2 до 3 футовъ, какъ-то изъ разрѣза *изображ.* 3 го видно.

Ежели ровъ сухой, то иногда подъ такимъ рвомъ, проводится галлерея изъ бастіона и соединяется съ галлереею контр-ескарпа, какъ-то въ *изображеніи* 1 мъ буква M означаетъ планъ, а *изображен.* 2 е представляетъ разрѣзъ сей галлереи: но таковые переходы кажется безполезны, а особливо когда наружныя пристройки имѣютъ между собою свободное сообщеніе; ибо непріятель найдя таковыя галлереи, заключить можетъ, что въ бастіонѣ находятся контрмины, кои онъ по неосторожности осажденныхъ, можетъ употребить въ свою пользу; по сей причинѣ несравненно удобнѣе продолжать изъ галлереи бастіона подъ ровъ отрасли AB (*изображ.* 1е), расположивъ ихъ параллельно фа-

су бастіона разстояніемъ отъ одежды вала въ 5 или 6 саженяхъ; ибо сдѣлавъ въ сей отрасли три или четыре камеры удобно можно будетъ взорвать во рву непріятельское укрѣпленіе, которое онъ дѣлать будетъ для приближенія своего къ пролому, сдѣланному въ фасѣ бастіона; или когда онъ вознамѣрится въ оной проломъ вступить штурмомъ, то подорвавъ оные подкопы можно будетъ ими истребить все приступившее къ фасу войско, и тѣмъ самымъ уничтожить предпріятіе осаждающихъ, и получить время къ приведенію сдѣланнаго въ фасѣ пролома въ оборонительное состояніе.

Изъ галлереи *т, т, т* построенной подъ прикрытымъ путемъ параллельно контр-ескарпу, въ разстояніи 5 или 6 саженъ отъ одежды; во время осады проводятся отрасли подъ гласисъ и далѣе къ полю, углубляясь оными на 6 на 8 и на 9 фут. ниже поверхности земли. Въ концахъ сихъ отраслей сдѣланныя камеры наполняющіяся порохомъ называются *фугасами*, какъ-то на *Чертежѣ* XIII въ *изображ.* 1 мъ, буква H означаетъ проведенные подъ гласисъ отрасли съ ихъ камерами *ее*; а DD изображаетъ отрасли проведенные къ полю съ ихъ камерами *пп*. Входы въ главные галлереи прикрытаго пути, можно дѣлать изъ сухаго рва близъ пласдармовъ, какъ-то буква T и L значитъ.

Главныя контр-мины довольно препятствуютъ непріятелю подвесть свою мину подъ крѣпостныя строенія, и даютъ осажденнымъ удобный способъ, изъ галлереи прикрытаго пути продолжать отра-

сли, такъ далеко, какъ нужда того потребуетъ, и прорывшись къ непріятельскому подкопу, опровергнуть его намѣреніе; однакожъ осажденные должны имѣть всегдашнее бдѣніе, дабы непріятель прорывшись къ главной галлереѣ прикрытаго пути, не могъ сдѣлать въ ней своего подкопа; коимъ онъ взорвавъ прикрытой путь съ одеждою контр-есарпа, и опрокинувъ оной въ ровъ, можетъ открыть себѣ свободной переходъ чрезъ ровъ, и приближиться къ пролому сдѣланному въ фасѣ бастіона.

Фугасы сдѣланные подъ гласисомъ, равнымъ образомъ и тѣ, кои располагаются внѣ онаго, весьма нужны во время осады; ибо непріятель увѣдомясь объ оныхъ, неосмѣлится приближится къ укрѣпленіямъ инако, какъ съ великою предосторожностію, поелику фугасами легко можно взорвать всѣ его на гласисѣ и близь онаго сдѣланныя окопы и батареи, и принудить къ потерѣ не малаго времени, на вторичное строеніе своихъ укрѣпленій; слѣдовательно контр-минированныя укрѣпленія полезнѣе тѣхъ, кои оныхъ не имѣютъ.

Иногда для подорванія построенныхъ на гласисѣ непріятельскихъ траншей, каваліеровъ и бреш-батарей, проводятся изъ галлереи прикрытаго пути отрасли съ понижающимися одна послѣ другой камерами, отъ 10 до 25 футовъ глубиною, въ два или три ряда. Естьли помянутыя непріятельскія укрѣпленія построены будутъ на прикрытомъ пути, то для подорванія оныхъ, камеры дѣлаются въ самой галлереи прикрытаго пути.

Дабы имѣть о строеніи понижающихся камеръ ясное понятіе, то надлежитъ себѣ представить, что земля гласиса въ разстояніи 4 хъ футовъ отъ гребня, разрѣжется плоскостію ASPD по линѣи A*a*, такъ что разрѣзъ сей съ наклоненною плоскостію гласиса дѣлаетъ уголъ въ 45 град. (*Чертеж.* XIII *изображ.* 4 е.), то на сей плоскости должны будутъ назначиться понижающіяся камеры подкоповъ. И такъ для назначенія на плоскости ASPD перваго ряда ка.камеръ, углубляющихся отъ поверхности гласиса *на примѣр.* на 10 футовъ, сдѣлай A*b*=10 фут., изъ точки *b* проведи по плоскости ASPD линѣю *b*B перпендикулярно къ наклонности AK гласиса, то *b*B будетъ = 10 фут.; потому что углы A и B будутъ по 45 град. и треугольникъ A*b*B есть равнобедренный; потомъ изъ точки B проведи по плоскости ASPD линѣю BV параллельно A*a*, на которой положи столько разъ по 10 фут. какъ M*m*, сколько по сей линѣ углубляющихся на 10 фут. камеръ, расположить желаешь.

Дабы опредѣлить мѣста на плоскости ASPD для втораго ряда камеръ, то сдѣлавъ на линѣи M*m* равносторонной треугольникъ M*m*N, проведи чрезъ верхъ онаго N линѣю CNU параллельно къ линѣи A*a*, на которой располагается второй рядъ униженныхъ камеръ, такимъ образомъ, чтобы разстояніе ихъ N*n* было вдвое больше перваго M*m*; а когда изъ точки C опустится перпендикуляръ C*c* на наклонность AK гласиса, то получится величина углубленія втораго ряда камеръ, которая будетъ

означать линѣю меньшаго супротивленія отъ второй камеры C до поверхности гласиса.

Для назначенія на плоскости ASPD третьяго ряда понижающихся камеръ, сдѣлай на плоскости ASPD равнобедренный треугольникъ N*n*O, котораго бы каждой бокъ NO и *n*O равенъ былъ линѣи C*c* меньшаго супротивленія второй камеры; потомъ чрезъ верхъ O сего треугольника проведенная линѣя DOP параллельно A*a*, будетъ та, на которой располагается третій рядъ униженныхъ камеръ, между коими разстояніе *o*P должно быть вдвое больше N*n*; а когда изъ точки D проведется перпендикуляръ D*d*, на наклонность гласиса AK, то оной означать будетъ линѣю меньшаго супротивленія третьей камеры; чрезъ которую назначится мѣсто и для четвертаго ряда униженныхъ камеръ, ежели только мѣсто позволяетъ углублять ихъ далѣе и земля къ тому способна. При семъ общемъ правилѣ должно наблюдать только то, чтобы камеры каждаго ряда находились противъ средины пространства предъидущаго ряда.

Поелику по опытамъ извѣстно, что силою пороха содержащагося въ каморѣ подкопа, взорванная земля оставляетъ по себѣ пустоту подобную котлу AFB*e* (*Изображ.* 5 e), такъ что радіусъ DB верхняго круга AFB всегда равенъ линѣи CD меньшаго супротивленія, то есть равенъ разстоянію камеры C отъ поверхности земли AB; по сей причинѣ разстоянія A*b*, A*c* и A*d* (*Изображ.* 4) равныя линѣямъ слабѣйшаго супротивленія суть радіусы помянутыхъ верхнихъ круговъ,

происходящихъ отъ взорванія земли; слѣдовательно ежели положится EF = Ab, Er = Ac и Eh=Ad, и изъ точекъ F, r и h какъ изъ центровъ опишутся на поверхности гласиса круги Ex, Ez и Ey, то означится величина первыхъ, вторыхъ и третьихъ подрывовъ.

§ 125. Ежели по извѣстной линѣи Bb меньшаго супротивленія перваго подкопа, потребно будетъ найти величину линѣи меньшаго супротивленія втораго и третьяго подкопа, то положивъ Bb =Ab = a = 10 футамъ; по свойству равнобедреннаго прямоугольнаго треугольника AbB будетъ AB = $\sqrt{2aa}$; а въ равностороннемъ треугольникѣ MmN, коего каждой бокъ = 10 фут., будетъ перпендикуляръ Nr = $\sqrt{(aa - \frac{1}{4}aa)}$; но N$r$ = BC, по сему и BC = $\sqrt{(aa - \frac{1}{4}aa)} = b$. Въ прямоугольномъ равнобедренномъ треугольникѣ BCL, будетъ $\overline{CL}^2 = \frac{1}{2}\overline{BC}^2$, по сему CL = $\sqrt{\frac{1}{2}bb}$, слѣдовательно CL + Lc = Cc = $a + \sqrt{\frac{1}{2}bb}$ = линѣи меньшаго супротивленія втораго подкопа. Дабы найти линѣю Dd меньшаго супротивленія третьяго подкопа, то въ равнобедренномъ треугольникѣ NnO будетъ Nn = $2a$, NO = Cc = $a + \sqrt{\frac{1}{2}bb} = d$, коего перпендикуляръ on будетъ = CD = $\sqrt{(dd - aa)} = g$; по сей причинѣ въ равнобедренномъ прямоугольномъ треугольникѣ CDq будетъ Dq = $\sqrt{\frac{1}{2}gg}$; а когда къ сему количеству придастся Cc = qd = d, то будетъ Dd = $d + \sqrt{\frac{1}{2}gg}$ = линѣи меньшаго супротивленія третьяго подкопа.

Ежели помянутыя алгебраическія величины изобразятся числами, то найдется AB = $\sqrt{2aa}$ = 14

фут. 1 дюйм. 8 лин. BC $= \sqrt{(aa - \frac{1}{4}aa)} = b =$ 8 фут. 7 дюйм. 10 лин. CL $= \sqrt{\frac{1}{2}bb} =$ 6 фут. 1 дюйм. 5 лин.; по сему $Cc = a + \sqrt{\frac{1}{2}bb} =$ 16 фут. 1 дюйм. 5 лин.; а CD $= g = \sqrt{(dd - aa)} =$ 12 фут. 7 дюйм. 8 лин.; $Dq = \sqrt{\frac{1}{2}gg} =$ 8 фут. 11 дюйм. 2 линѣи; слѣдовательно $Dd = Dq + Cc$ $=$ 25 фут. 7 лин.

§ 126. ЗАДАЧА. *По данной линѣи* DC *слабѣйшаго супротивленія, то есть по извѣстному разстоянію* CD *отъ центра камеры, найти количество земли той ямы, которая произойдетъ отъ взорванія подкопа.* Изобр. 5.

Рѣшен. Поелику изъ опытовъ извѣстно, что поперешникъ AB верхняго круга, произшедшаго отъ взорванія земли, бываетъ всегда вдвое больше линѣи CD слабѣйшаго супротивленія. Писатели жъ о видѣ ямы дѣлающейся отъ подрыва подкопа не согласны: нѣкоторые утверждаютъ, что она имѣетъ видъ отрѣзнаго конуса, коего высота $=$ CD, большей діаметръ AB $=$ 2CD, а меньшей діаметръ гдѣ находится камера бываетъ $=$ CD; другіе увѣряютъ, что видъ сей ямы есть *пораболоидъ*, коего точка возженія (*фокусъ*) есть центръ C пороховой камеры, и діаметръ AB верхняго круга $=$ 2CD; Господинъ же *Белидоръ* по опытамъ изслѣдовалъ, что видъ помянутой ямы есть котелъ токмо уподобляющійся пораболоиду; котораго толщину вычисляетъ онъ по стяснительнымъ шарамъ, что самое и для малознающихъ Алгебру дѣлаетъ не малое затрудненіе; то, во избѣжаніе сего труда, и потому что ко-

личество земли онаго котла (какъ-то и самъ Г. *Белидоръ* утверждаетъ) весьма мало разнится отъ количества земли параболоида, можно толщину той ямы найти слѣдующимъ образомъ: проведя линѣю BC, положи величину оной отъ D до P, и чрезъ точку P проведи линѣю P*h* параллельно AB, которая будетъ линѣя направленія параболы A*e*B; раздѣля CP пополамъ, точка *e* будетъ начало параболы (смотри о свойствахъ параболы въ V томъ моего *математическаго Курса*). И такъ по извѣстной линѣи CD, которая полагается $= a$, будетъ BC $= DP = \sqrt{2aa} = b$, и CP $= b - a$, а $\frac{1}{2}$CP $=$ C*e* $= \frac{1}{2}(b - a)$; по сему ось D*e* параболы A*e*B будетъ $= a + \frac{1}{2}(b - a) = \frac{1}{2}(a + b) = c$; потомъ по извѣстной оси D*e* $= c$ и діаметру AB $= 2$CD $= 2a$, должно сыскавъ площадь круга діаметра AB, умножить половиною оси D*e*, то происшедшее произведеніе покажетъ число кубическихъ футовъ взорванной земли.

Чтожъ касается до зараженія камеръ и до вычисленія количества пороха полагаемаго въ въ камеру, то о семъ говорено будетъ во втовторомъ томъ сей науки; а до изданія сего тома, можно видѣть всѣ оные правила въ Артиллерійскихъ предложеніяхъ *Г. Вельяшева*,

Примѣч. Хотя фугасы и признаются полезными для укрѣпленія, однакожъ Коменданту города надлежитъ остерегаться, чтобы ихъ не взорвать прежде, нежели непріятель на оныхъ мѣстахъ укрѣпится; поелику сдѣлавшіяся отъ взорванія фугасовъ во кругъ всего прикрытаго пути ямы, послужатъ непріятелю совершенною засадою. Ежели Комендантъ города намѣ-

ренъ взорвать фугасы, то онъ долженъ въ то время приготовить сильную вылазку, посредствомъ бы которой, подорвавъ всѣ непріятельскія строенія и батареи, можно было опровергнуть всю его осаду.

НАУКИ ВОЕННАГО УКРѢПЛЕНІЯ
ЧАСТЬ II.
О различныхъ разположеніяхъ военнаго укрѣпленія городовъ славнѣйшихъ Европейскихъ Инженеровъ, съ полнымъ описаніемъ ихъ правилъ.

ПРЕДУВѢДОМЛЕНІЕ.

Мнѣнія писателей столь многоразличны, что число извѣстныхъ выдумщиковъ Фортификаціи считается уже до 150, а количество изданныхъ ими образцовъ укрѣпленія до 400, и различіе между ими въ разположеніи крѣпостныхъ частей состоитъ только въ томъ, что иной дѣлаетъ валъ выше, другой ниже; иные толстоту бруствера полагаютъ больше, другіе меньше; у нѣкоторыхъ бока многоугольниковъ и оборонительныя линѣи длиннѣе другихъ; одинъ дѣлаетъ двойные или тройные фланки, другой одинакіе; иные дѣлаютъ куртины ломаныя, а другіе кривыя, внѣ или внутрь вогнутыя и проч. о чемъ за излишнее почитается входить въ подробное описаніе: по сей причинѣ предлагаются здѣсь только знаменитыхъ писателей изображенія, не для того, чтобы разположенію оныхъ слѣдовать въ строеніи крѣпостей, и упражняться безполезно въ черченіи ихъ на бумагѣ (изключая желающихъ); но дабы умѣть чрезъ то раз-

личить знанiе одного писателя предъ другимъ, дать преимущество неоспоримой справедливости, и обозрѣть послѣдовательное ихъ произхожденiе.

О Италiанскомъ разположенiи укрѣпленiя Господина Сардiя.

Изъ великаго числа Италiанскихъ писателей, о различныхъ разположенiяхъ военнаго укрѣпленiя, одному только *Сардiю* отдаютъ преимущество.

§ 127. ЗАДАЧА. *Изобразить главныя линѣи укрѣпленiя по правиламъ Господина Сардiя.* Чертеж. XIV изображ. 1 е.

Рѣшен. Внутреннiй бокъ AB сего укрѣпленiя (какъ увѣдомляетъ Г. *Дейдiе*, ссылаясь на Г. *Оцанама*) долженъ содержать въ себѣ 800 геометрическихъ шаговъ, а каждой полуперешеекъ 150 шаговъ *), слѣдственно внутреннiй бокъ AB будетъ имѣть $666\frac{2}{3}$ тоаз. а полуперешеекъ бастiона 125 тоаз. и такъ для куртины остается 416 тоаз.; восьмая часть куртины, то есть 52 тоаз. составляетъ второй фланкъ; и по исчисленiю найдется величина оборонительной линѣи 559 тоаз. **) чему быть не возможно; поелику мушкетные выстрѣлы такъ далеко дѣйствовать и оборонять фасовъ не могутъ.

---

*) Всякой шагъ содержитъ въ себѣ 5 Парижскихъ фут.

**) Сомнѣваться должно, чтобы искусные въ тогдашнее время Италiанскiе Инженеры полагали столь невѣроятную длину оборонительныхъ линѣй; но утвердительно признать можно одно только честолю-

Дабы соблюсти соразмѣрность внутренняго бока 800 къ полуперешейку 150 тоаз; то судя по древнему укрѣпленію, можно положить внутренній бокъ AB 160 тоаз. при чемъ будетъ полуперешеекъ бастіона 30 тоаз. И такъ, проведя линѣю AB, которая бы по размѣру содержала въ себѣ 160 тоаз. положи отъ концовъ A и B, для полуперешейковъ AC и BD, по 30 тоаз. поставь изъ C и D перпендикуляры CF и DE, равны AC и BD; сдѣлай вторые фланки CI и HD равны восьмой части куртины CD; проведи чрезъ концы фланковъ F и E меньшія оборонительныя линѣи, коими означатся фасы бастіоновъ.

Сей Инженеръ, въ разстояніи 30 фут. отъ наружнаго бока бруствера, на срединѣ куртины дѣлаетъ каваліеры P и P: видъ оныхъ есть продолговатый прямоугольникъ, въ которомъ поставляетъ на длинной сторонѣ три пушки, для отраженія непріятеля со стороны поля; а по двѣ пушки на другихъ сторонахъ, для обороны пролома въ бастіонѣ.

Помянутый Инженеръ, присовокуплялъ иногда въ семъ укрѣпленіи къ фланкамъ орильоны, также и нижніе фланки, кои называетъ онъ *Ка-*

біе Французовъ, относящееся единственно къ своимъ одноземцамъ, и сокрывающихъ непреодолимую ненависть ко всѣмъ прочимъ Инженерамъ; а болѣе по тому, что они въ своихъ сочиненїяхъ о наукѣ военнаго укрѣпленїя не помѣщаютъ почти ни одного изъ Нѣмецкихъ сочинителей, кои какъ древностїю, такъ и превосходствомъ своего знанїя, Французскимъ Инженерамъ предпочитаются.

зематами, что сдѣлать должно слѣдующимъ образомъ: (*Изображ.* 2е.) отдѣли на фланкѣ AB линѣю AC, равну одной трети фланка; потомъ положи на полуперешейкѣ бастіона отъ B до I, также и на продолженномъ фасѣ отъ A до L, такуюжъ величину, какова одна треть фланка; проведи неопредѣленныя линѣи IT и LH, параллельно фланку AB; сдѣлай BS равну 2 тоаз. проведи изъ точки S линѣю SP, параллельно полуперешейку; сдѣлай часть $c4$ въ 10 фут.., а линѣю PT равну 24 тоаз. протяни линѣю T4; изъ точки C проводи на верхъ угла противулежащаго бастіона линѣю Cx, которая пересѣчетъ HL въ точкѣ V; потомъ точки L и V соедини прямою линѣею LV, то и будетъ плоской орильонъ. Для закругленія сего орильона, сдѣлай на линѣи LV равнобедренный треугольникъ LkV, котораго бы бока Lk и Vk равны были $\frac{2}{3}$LV; изъ точки k полупоперешникомъ kL опиши дугу, будетъ закругленной орильонъ. Линѣя PT означаетъ верхній фланкъ, коего высота равняется высотѣ главнаго строенія, а линѣя CB представляетъ нижній фланкъ или казимату, какъ видно изъ разрѣза въ *изображ.* 3мъ *Чертеж.* XIV. гдѣ буква A означаетъ часть верхняго, а B нижняго фланка.

Примѣчаніе.

Хотя казематы или нижніе фланки кажется, что приносятъ великую пользу крѣпости, поелику увеличиваютъ силу фланка и способнѣе защищаютъ ровъ, нежели верхніе фланки; однакожъ примѣчено, что одинъ пушечной выстрѣлъ нижняго фланка произведетъ великой дымъ, который обезпокоитъ верхній фланкъ и

препятствуетъ производить исправно пальбу. Притомъ же какъ нижнiе фланки не отдѣлены рвами, то отъ дѣйствiя непрiятельскихъ выстрѣловъ отторгающiяся части камней отъ стѣны верхняго фланка дѣлаютъ много вреда нижнимъ, отъ чего принуждено будетъ въ скоромъ времени оставить ихъ безъ дѣйствiя. Сiе-то самое принудило Г. *Вобана* опорочить ихъ употребленiе. Сверхъ того недостатокъ сего способа состоитъ въ томъ, что фасы бастiона защищаются косо-прицѣльными выстрѣлами фланковъ ED и CF, кои также довольно открыты, по причинѣ вторыхъ фланковъ, которыхъ дѣйствiе приноситъ весьма слабую пользу въ оборонѣ фаса.

О разположенiи укрѣпленiя Господина Еррарда де-Барле-дюкъ. Чертеж. XIV. изображ. 4е.

Г. *Еррардъ де-Барле-дюкъ*, Инженеръ Французскаго *Короля Генриха* IV, есть первый изъ древнихъ Французскихъ Инженеровъ, который издалъ въ 1600мъ году полное описанiе военнаго укрѣпленiя. Утверждаютъ, что *Амiенская цитадель* укрѣплена по образу его способа, и что *замокъ Седанъ* также во многихъ частяхъ уподобляется оной цитадели.

§ 128. ЗАДАЧА. *Начертить главныя линѣи укрѣпленiя по правиламъ* Господина Еррарда.

Рѣшен. Положимъ, что должно укрѣпить правильной шестiугольникъ, то для сего избравши на бумагѣ центръ O., произвольнымъ разтворенiемъ циркула опиши полкруга, по окружности котораго положи полупоперешникъ OB три раза; проведи косые полупоперешники OA и OB,

сдѣлай углы OAC и OBD по 45 град. *), раздѣли уголъ OAC на двѣ равныя части прямою линѣею AD, которая пересѣчетъ оборонительную линѣю BD въ точкѣ D; взявъ циркулемъ величину линѣи BD положи отъ A до C; чрезъ точки D и C проведи куртину DC; а изъ точекъ D и C на оборонительныя линѣи AC и BD опусти перпендикуляры DE и CF, кои будутъ фланки бастіоновъ; а линѣи AE и BF означатъ фасы, что самое сдѣлавъ и на другихъ бокахъ шестіугольника, будешь имѣть изображеніе главныхъ линѣй Г. *Еррарда*.

Для изображенія рва, взявши циркулемъ величину фланка CF, изъ точки B опиши дугу, потомъ проведи къ сей дугѣ касательную линѣю параллельно фасу бастіона BF; равнымъ образомъ сдѣлай и противъ другаго фаса бастіона AE, чрезъ что означится главный ровъ. Наконецъ начерти въ параллель контр-ескарпу прикрытой путь, шириною 5 тоаз. а ширину гласиса сдѣлай отъ 20 до 25 тоаз. параллельно прикрытому пути, чрезъ что изобразятся всѣ главныя линѣи крѣпостнаго строенія.

Г. Еррардъ за непремѣнное правило поставляетъ отъ квадрата до осміугольника фланкамъ быть перпендикулярнымъ къ фасамъ бастіона, а въ прочихъ многоугольникахъ къ куртинѣ; оборонительную жъ линѣю во всѣхъ укрѣ-

---

*) Г. сочинитель сей уголъ полагаетъ для укрѣпленія квадрата 60 град., пятіугольника 40 град., а въ прочихъ многоугольникахъ по 45 град.

пленіяхъ полагаетъ равну 120 тоаз. И такъ, ежели потребно будетъ знать величину прочихъ линѣй показаннаго укрѣпленія, то начертя размѣръ, коего бы 120 тоаз составляли величину оборонительной линѣи, вымѣряй посредствомъ онаго всѣ линѣи, получишь желаемое.

Сей Инженеръ дѣлалъ на фланкахъ и орильоны, которые занимали около двухъ третей фланка.

Примѣчаніе.

Укрѣпленіе сего Инженера имѣетъ многіе недостатки; ибо фланки онаго очень коротки, и совершенно скрыты отъ непріятеля, и по причинѣ остраго угла, которой они дѣлаютъ съ куртиною, весьма слабо защищаютъ ровъ и противуположенные фасы бастіона *). Полуперешейки и фасы бастіоновъ чрезвычайно долги, напротивъ того куртины очень коротки, а фланки не соразмѣрны величинѣ полуперешейковъ. Все сіе составляетъ довольно великую погрѣшность; поелику неумѣренно разпространять фасы бастіона есть то же, что увеличить слабѣйшую часть укрѣпленія, которая есть первѣйшій предметъ осады; уменьшить куртину, значитъ уменьшить крѣпчайшую часть, которая никогда осаждена быть не можетъ. Бывшіе потомъ Инженеры, сію погрѣшность нѣсколько поправили, и дѣлали уже фланкъ перпендикулярно къ куртинѣ,

I 2

*) Безъ пристрастія сказать можно, что фланки сего Инженера дѣлаютъ такой же героической видъ во время осады, какой робкіе солдаты во время баталіи, которые, не хотя сражаться съ непріятелемъ, извинялись слѣдующими словами: непріятель намъ столь презрителенъ, что мы не хотимъ его удостоить своимъ воззрѣніемъ.

какъ-то изъ слѣдующаго за симъ расположенія удобно видѣть можно ⁂)

Прибавл. Гишпанской способъ укрѣпленія почти ничѣмъ не разнится отъ предложеннаго способа въ § 127 мъ; поелику оное имѣетъ второй флангъ, и полуперешеекъ бастіона равенъ шестой части внутренняго бока, фланки равны полуперешейкамъ и перпендикулярны къ куртинѣ; фасы бастіоновъ опредѣляются меньшими оборонительными линѣями, но только углы бастіона тупые. По сей причинѣ не предвидится нужды здѣсь таковое изображеніе сообщать; ибо подобіе онаго изъ слѣдующаго видѣть можно.

О способѣ укрѣпленія. Г. *Шевалье де Вилля.*

Сей Инженеръ прославился во времена Французскаго *Короля Лудвика* XIII. Онъ полагаетъ полуперешейки и фланки бастіона равны шестой части внутренняго бока укрѣпляемаго многоугольника. Фасы и углы бастіона опредѣляетъ меньшими оборонительными линѣями, а въ прочихъ многоугольникахъ дѣлаетъ углы бастіона прямые. Изъ чего удобно можно видѣть, что г. *де-Вилль* вторыми фланками, сдѣланными на куртинѣ, послѣдовалъ Италіанцамъ, а полуперешейками Гишпанцамъ; слѣдственно сей образъ укрѣпленія есть сложной изъ Италіанскаго и Гишпанскаго способовъ.

⁂) *Еррардъ* (говоритъ *Шевалье де-Вилль*) почитается только за то, что онъ во Франціи былъ первой сочинитель военнаго укрѣпленія.

§ 129. ЗАДАЧА. *Начертить главныя линѣи укрѣпленія по правиламъ* Г. де Вилля. Чертеж. XIV. изображ. 5 е.

Рѣшен. Г. де Вилль полагаетъ внутренній бокъ укрѣпляемаго многоугольника 120 тоаз *). И такъ, проведя линѣю AB по размѣру въ 120 тоаз. раздѣли на шесть равныхъ частей. Сдѣлай полуперешейки AC и BD, каждой равенъ шестой части AB, то есть по 20 тоаз.; изъ точекъ C и D поставь перпендикуляры CL и DH равны полуперешейкамъ; проведи полупоперешники OB и AO, и продолжи оные внѣ многоугольника неопредѣленно; изъ точки L на продолженную OA опусти перпендикуляръ LQ; сдѣлай QM ра-

*) Надлежитъ знать, что *Г. де-Вилль* (какъ то объявляетъ г. *ле-Блондъ.*) въ своемъ сочиненіи полагаетъ внутренній бокъ многоугольника гораздо болѣе, которой почти всегда равняется оборонительной линѣи, и содержитъ въ себѣ 180 геометрическихъ шаговъ, что составляетъ 150 тоаз. но притомъ упоминаетъ, что естьли положеніе онаго бока въ семъ случаѣ будетъ очень велико, то можно оной положить во 150 шаговъ.

И такъ ежели внутренній бокъ многоугольника будетъ имѣть 150 тоаз. то полуперешейки и фланки бастіона будутъ по 25 тоаз. а фасы по 48 тоаз. и по 2 фут. естьлижъ оный бокъ будетъ содержать въ себѣ 125 тоаз., то полуперешейки и фланки будутъ имѣть 20°, 5′, а фасы 40 тоаз. Всѣ тѣ, кои употребляли способъ сего сочинителя, всегда полагали внутренній бокъ во 120 тоаз., что и здѣсь полагается.

вну QL и проведи ML; которая будетъ фасъ полубастіона CLM; равнымъ образомъ сдѣлай фасъ NH другаго бастіона; наконецъ учиня такоежъ расположеніе и на другихъ бокахъ многоугольника, изобразятся главныя линѣи сего укрѣпленія, при чемъ углы бастіона будутъ прямые (*Геометр.* § 53 *слѣдст.* 4 е.)

Для означенія рва, изъ точекъ M и N растворенiемъ 20 тоаз, опиши дуги, потомъ касательно къ тѣмъ дугамъ проведи линѣи, параллельныя фасамъ бастіона, чрезъ что и изобразится главный ровъ.

Для прикрытія фланка HD орильономъ, раздѣли оной на три равныя части, чрезъ конецъ третiй части GD проведи изъ противулежащаго угла бастіона линѣю MG, сдѣлай GK равну GD, продолжи фасъ NH, пока пересѣчется съ линѣею MG въ R; изъ сей точки, взятой за центръ, полупоперешникомъ RK опиши дугу, которая пересѣчетъ продолженной фасъ NH въ точкѣ I; точки I и K соедини прямою линѣею IK; наконецъ сдѣлай закругленіе сего орильона, дугою касательно къ фасу NH описанною.

Дабы сдѣлать верхнiй фланкъ, то положи на продолженную KG, внутрь бастіона 7 тоаз. и проведя DE параллельно GF, или продолжа большую оборонителаную линѣю MD, проведи EF параллельно GD, будетъ EF второй или верхнiй фланкъ бастіона, а GD каземата или нижнiй фланкъ. Высота послѣдняго равняется съ поверхностію земли укрѣпляемаго мѣста.

Примѣчанія на разположеніе Г. де-Вилля.

1. Фланки сего сочинителя имѣютъ тужъ самую погрѣшность, какая и у *Г. Сардія*, поелику они, будучи

перпендикулярны къ куртинѣ, обороняютъ ровъ и фасъ противулежащаго бастiона прицѣльными выстрѣлами.

2. Полуперешейки и фланки бастiоновъ весьма коротки, орильонъ столько занимаетъ въ бастiонѣ мѣста, что на сокрытомъ фланкѣ болѣе 4 хъ пушекъ поставить не можно, чего для обороны рва и фаса противулежащаго бастiона не довольно.

3. Вторые фланки защищаютъ фасъ противулежащаго бастiона весьма косо-прицѣльными выстрѣлами, и притомъ во время обороны, солдаты, стоящiе на второмъ фланкѣ, какъ бы отважны ни были (какъ-то по опытамъ извѣстно) не стараются прицѣливаться надлежащимъ образомъ, для обороны того мѣста, которое они защищать должны; слѣдственно весьма косая оборона почти ничего полезнаго для крѣпости произвести не можетъ какъ-то и господинъ *Вобанъ*, опровергая вторые фланки, почитаетъ выстрѣлы простой своей стенами совсемъ безполезными и ни къ чему больше неслужащими, какъ только къ слабому защищенiю рва. Поелику вторый фланкъ GF (*Чертеж.* III. *изображ.* 2е). столькожъ на себѣ помѣстить можетъ орудiй или солдатъ, обороняющихъ фасъ CD, сколько и перпендикуляръ FI, опущенный изъ угла F на продолженiе фаса CD (§ 64); слѣдовательно, дабы имѣть полезную для крѣпости оборону, то лучше сдѣлать ломаной фланкъ HFI и куртину EGI, не утѣсняя внутренности города, нежели строить помянутые вторые фланки, коими въ разсужденiи наклоненiя фасовъ утѣсняется бастiонъ. Амбразуры, изъ которыхъ бы можно было оборонять дно рва противуположенныхъ фасовъ, во вторыхъ фланкахъ будутъ весьма косыя, слѣдовательно ихъ прорѣзывать будетъ не возможно; поелику довольно большая ихъ отлогость и несоразмѣрная наружнаго отверзстiя ширина, ослабляющая парапетъ, спо-

собствуетъ непріятелю разорить вторые фланки въ первые дни осады.

4. Положимъ, что гребень парапета возвышается отъ самаго дна рва на 7 тоаз. и наклонность поверхности парапета 3 фута, то выстрѣленныя изъ пушекъ и ружей перваго фланка прямой обороны ядры и пули будутъ ударяться во дно рва, въ разстояніи отъ фланка около 42 тоаз. (§ 70 *слѣдств*); въ разсужденіи сего кажется, что солдаты, стоящіе на второмъ фланкѣ, могутъ защищать ровъ фаса противулежащаго бастіона, и для того обороны имѣетъ быть больше. Однакожъ положимъ, что и солдаты стараются наблюдать весьма косо-прицѣльные выстрѣлы, то хотя наклоненіе парапета у вторыхъ фланковъ такоежъ, какъ и у первыхъ; но части оборонительныхъ линѣй втораго фланка, простирающіяся по поверхности парапета, при весьма прицѣльныхъ выстрѣлахъ, составляющія острой уголъ со внутреннимъ бокомъ парапета, будутъ втрое и вчетверо больше, нежели части оборонительныхъ линѣй перваго фланка; слѣдовательно и углы изъ помянутыхъ линѣй и внутренней отлогости парапета будутъ несравнено болѣе прежнихъ, при коихъ пули и ядра, безъ ошибки сказать можно, будутъ падать по своему направленію на дно рва, въ разстояніи 130 и болѣе тоаз. отъ вала втораго фланка, то есть несравненно далѣе, нежели разстояніе отъ онаго до угла бастіона, и чѣмъ косѣе направленіе оборонительныхъ линѣй, тѣмъ части оныхъ, простирающіяся по поверхности парапета, будутъ длиннѣе; слѣдовательно нѣкоторые выстрѣлы будутъ почти параллельны поверхности земли.

О способѣ Голландскаго укрѣпленія Господина Маролле *).

Г. *Маролле* въ укрѣпленіи своемъ дѣлаетъ фланки перпендикулярны къ куртинѣ, употребляетъ большія и меньшія оборонительныя линѣи, все главное строеніе окружаетъ фосебреею или нижнимъ валомъ, чрезъ что составляетъ двойную оборону.

§ 130. ЗАДАЧА. *Начертить полной планъ Голландскаго укрѣпленія.* Чертеж. XIV. изображ. 6е.

Рѣшен. Для укрѣпленія шестіугольника проведи неопредѣленную линѣю AB, на которой сдѣлай уголъ BAO равенъ половинѣ угла окружности многоугольника, то есть = 60 град.; но какъ сочинитель полагаетъ уголъ бастіона = 80 град. **), котораго половина равна 40 град.; того для сдѣлай уменьшенной уголъ BAD равенъ 20 град. положи для фаса отъ A до E 48 тоаз. изъ точки E опусти на AB перпендикуляръ EN; положи отъ N до I для куртины верхняго вала 72 тоаз. ***); сдѣлай IB равну AN; изъ точки

1 5

*) По большой части называютъ сей способъ *Фрейтаговымъ*.

**) *Г. Маролле* полагаетъ уголъ бастіона въ квадратѣ 60 град. въ пятіугольникѣ 72 град. въ шестіугольникѣ 80 град. въ семіугольникѣ 85 град. въ восміугольникѣ и прочихъ многоугольникахъ по 90 град.

***) Естьли нижняго вала не дѣлается, тогда сія линѣя для куртины главнаго строенія полагается 64 тоаз.

I поставь перпендикулярѣ IL, равенѣ NE, и протяни линѣю LB, которая будетѣ фасѣ полубастіона; сдѣлай уголѣ ABO равенѣ 60 град.; на продолженной NE уголѣ GEF вѣ 55 град. котораго бокѣ EF пересѣчетѣ полупоперешникѣ OA вѣ точкѣ F; изѣ сей точки проведи линѣю FM, параллельно кѣ боку AB; продолжи перпендикуляры NE и LI до линѣи FM; будутѣ EG и LH фланкй полубастіоновѣ, а GH куртина.

Вѣ разстояніи 20 фут. отѣ означенной линѣи, проведи оной параллельно внѣ крѣпости линѣи, кои означатѣ ширину валганга нижняго вала; потомѣ вѣ разстояніи 15 фут. проведи другую параллельную первой, чрезѣ что и означится парапетѣ фосебреи.

Сдѣлай ровѣ шириною 16 тоаз. параллельно фасамѣ бастіона, коего контр-ескарпѣ пересѣкшись вѣ точкѣ *m*, означитѣ главный ровѣ.

Для означенія равелина, проведи изѣ верха угла *m* контр-ескарпа линѣю *mn*, перпендикулярно кѣ боку AB; положи отѣ *m* до *n* 32 или 36 тоаз. изѣ точки *n* протяни на плечные углы E и L до контр-ескарпа фасы равелина, причемѣ *mr* и *mx* будутѣ полуперешейки равелина; сдѣлай ровѣ параллельно фасамѣ равелина, шириною 10 тоаз.

Изѣ центра O полупоперешникомѣ OA или OB опиши кругѣ, или полкруга, на окружности котораго означь помянутой шестіугольникѣ; на каждомѣ бокѣ онаго сдѣлай тожѣ самое, что сдѣлано было на боку AB, то и получишь полное изображеніе главныхѣ линѣй укрѣпленія. Потомѣ означь прикрытую дорогу вѣ параллель

контр-ескарпу, шириною 16 фут. Во входящихъ углахъ оной изобрази пласдармы, коихъ бы полуперешейки равны были 10 тоаз. а фасы 12 тоаз. въ разстояніи 12 тоаз. проведи линѣи параллельно первымъ кои означатъ ширину гласиса.

Г. Маролле (какъ обьявляетъ *Г. Дейдіе.*) на нижнемъ валу дѣлаетъ дозорный путь, и дабы не упасть въ ровъ, прикрываетъ оной со стороны рва каменнымъ парапетомъ, толщиною въ 2 фут. какъ изъ разрѣза видно *Чертеж.* XVI. *изображ.* 7.

Ежели потребно будетъ совершить полной планъ сего укрѣпленія, то толщину вала, парапета и проч. наложить можно съ предложенныхъ разрѣзовъ главнаго укрѣпленія. *Чертеж.* XVI. *изображ.* 1 е и 2 е.

Примѣчанія.

1. Фланки сего сочинителя разположены также, какъ и у предъидущихъ Инженеровъ, и притомъ весьма коротки, ровъ противулежащаго бастіона защищаютъ весьма прицѣльными выстрѣлами. Равелинъ сего строенія совершенно открываетъ куртину непріятельскимъ батареямъ, во входящихъ углахъ прикрытаго пути построеннымъ, и притомъ весьма слабую имѣетъ оборону.

2. *Г. Маролле* и многіе Голландскіе Инженеры главною выгодою почитаютъ фосебрею или нижній валъ, которая составляетъ двойную оборону крѣпости, и защищаетъ дно рва и прикрытой путь выстрѣлами, гораздо вредительчѣйшими, нежели съ одного вала; и для того валгангъ оной дѣлали на поверхности земли, однакожъ непріятелю весьма способно съ построенныхъ на вершинѣ гласиса батарей пушечными выстрѣлами сбить осажденныхъ съ фасовъ и фланковъ нижняго ба-

стіона, кои должны будутъ сокрываться только на куртинѣ фоссебреи. Естьлижъ главный валъ крѣпости одѣтъ будетъ камнемъ, то гарнизону и тамъ укрыться будетъ не возможно; ибо отторгающіяся ударами пушечныхъ ядеръ части камня, равно и паденіе бомбъ, могутъ ихъ привести въ совершенную опасность.

3. Изключая показанную погрѣшность, въ разсужденіи не большой высоты, фосебрея придаетъ удобный способъ ко взятію крѣпости приступомъ, то есть ежели ровъ сухой, то непріятелю легко можно взойти на валъ посредственными лѣсницами; естьлижъ ровъ будетъ наполненъ водою, то зимою во время морозовъ, всѣ части нижняго вала могутъ быть равноприступными. Въ такомъ случаѣ Комендантъ принужденъ будетъ большую часть своего гарнизона держать денно и нощно въ ружьѣ, дабы учинить сильный отпоръ нечаянному непріятельскому нападенію.

Помянутыя неспособности довольно научили нынѣшнихъ Инженеровъ, чтобы въ укрѣпленіяхъ не дѣлать фосебреи, но вмѣсто оной присовокупляютъ къ главному фланку нижній фланкъ съ казематами, кои для крѣпости могутъ быть полезны; поелику по онымъ непріятель вдоль стрѣлять не можетъ.

О способѣ укрѣпленія Г. Блонделя.

Г. Блондель полагаетъ два рода военнаго укрѣпленія, большое и меньшое, на слѣдующихъ положеніяхъ: въ большомъ укрѣпленіи наружный бокъ 200 тоаз. въ меньшемъ 170 тоаз. Оборонительная линѣя въ большемъ укрѣпленіи 140 тоаз. въ меньшемъ 120 тоаз. и укрѣпленіе свое начинаетъ съ уменьшеннаго угла, который сыскиваетъ онъ, вычитая 90 град. изъ угла окружности многоугольника, и къ треть-

ей части остатка придаетЪ 15 град. на примѣрЪ; дабы сыскать уменьшенный уголЪ вЪ шестiугольникѣ, то вычти 90 град. изЪ 120 град. то есть изЪ угла окружности многоугольника кЪ третьей части остатка, которая есть 10 град. придай 15 град. то и получишь уменьшенной уголЪ 25 град. Сей уголЪ для укрѣпленiя квадрата будетЪ 15 град. а для бастiона, который дѣлается на прямой линѣи 45 град. По сей причинѣ уголЪ бастiона вЪ квадратѣ равенЪ 60 град. вЪ пятiугольникѣ 66, вЪ шестiугольникѣ 70 град и такЪ далѣе; уголЪ же бастiона, находящагося на прямой линѣи, будетЪ 90 град.

§ 131. ЗАДАЧА. *Изобразить полной планЪ военнаго укрѣпленiя по правиламЪ* Г. Блонделя. Чертеж. XV. изображ. 1 е.

Рѣшен. ПоложимЪ что линѣя AB есть бокЪ укрѣпляемаго шестiугольника, у концовЪ которой сдѣлай уменьшенные углы ABC и DAB по 25 гард. раздѣли бокЪ AB на десять равныхЪ частей, сдѣлай оборонительныя линѣи BC и AD равны семи десятинамЪ наружнаго бока AB, то есть вЪ большемЪ укрѣпленiи 140 тоаз. а вЪ меньшемЪ 120; раздѣли части AO и BO оборонительныхЪ линѣй на двѣ равныя части вЪ точкахЪ H и E; кЪ концамЪ C и D оборонительныхЪ линѣй проведи линѣи EC и HD, чрезЪ что означатся фасы и фланки бастiона; потомЪ протяни куртину CD.

Для орильона положи отЪ E до I и отЪ H до L по 10 тоаз. чрезЪ точки I и L проведи

изъ противулежащихъ угловъ бастіоновъ линѣи и продолжи оныя для уступа внутрь бастіона до *m* и *n* на 5 или на 6 тоаз. *); на продолженныхъ уступахъ сдѣлай параллельно фланку DH три батареи, одну отъ другой въ разстояніи 7 тоаз. изъ сего числа положи для парапета 3 тоаз. а для валганга съ банкетомъ и отлогостію вала останется 24 фут. нижнюю батарею возвышаетъ сей Инженеръ отъ дна рва на 9 и 12 фут. среднюю отъ 18 до 24, и самую высокую отъ 27 до 36 фут. которой высота равняется высотѣ главнаго строенія. Внутри сего бастіона, въ разстояніи 7 тоаз. отъ верхняго фланка, сдѣлай кавалiеръ, коего бы долгіе бока были параллельны помянутымъ фланкамъ, какъ изъ фигуры видно; кавалiеръ возвышаетъ сочинитель отъ поверхности вала отъ 9 до 12 фут.

Сдѣлай главный ровъ параллельно фасамъ бастіона, шириною равенъ длинѣ сокрытаго фланка. По срединѣ главнаго рва назначь кюветъ, шириною 7 или 8 тоаз. глубиною 5 или 6 фут. какъ *изображ.* 1 е показываетъ.

Взявъ точки E и H за центры, растворені емъ EH опиши дуги, взаимно пересѣкающіяся въ точкѣ F, которая будетъ верхъ равелина; потомъ положа отъ угловъ E и H по 6 тоаз. проведи до контр-ескарпа линѣи FN и FK, кои

---

*) Дабы сдѣлать длиннѣе куртину, то сочинитель въ большемъ многоугольникѣ и въ бастіонѣ, который дѣлается на прямой линѣи, увеличиваетъ сей уступъ до 20 тоаз.

будутЪ фасы равелина, изобрази ровЪ равелина параллельно фасамЪ онаго, шириною 10 тоаз.

Г. Блондель фасы бастіона прикрываетЪ кирпичнымЪ контре-гардомЪ, для начертанія котораго проведи вЪ разстояніи 4хЪ тоаз. отЪ контр-ескарпа линѣи *rx* и *rz* до контр-ескарпа равелина параллельно фасамЪ бастіона; сдѣлай парапетЪ онаго 8 или 10 фут. Сей контре-гардЪ долженЪ быть весь контр-минированЪ, ровЪ сего контре-гарда сдѣлай равенЪ широтѣ рва равелина, параллельно его фасамЪ.

Сей ИнженерЪ, для обороны равелинова рва, дѣлаетЪ на фасахЪ бастіона двѣ батареи: высота нижней равна высотѣ средней батареи фланка, а верхняя равняется высотѣ главнаго строенія, кои сдѣлай слѣдущимЪ образомЪ: продолжа фасЪ и контр-ескарпЪ равелина внутрь бастіона, положи отЪ *e* и *t* до *c* и *d* по 8 тоаз. ПодобнымЪ образомЪ сдѣлай по двѣ батареи на каждомЪ фасѣ равелина, для обороны рва контрегарда.

Во входящихЪ углахЪ, для прикрытія помянутыхЪ батарей, сдѣлай редуты, коихЪ бы полуперешейки *ab* и *ap* равны были 20 тоаз. а фасы *bq* и *pq* отЪ 25 до 30 тоаз. кЪ коимЪ присовокупи ровЪ параллельно ихЪ фасамЪ, шириною 8 тоаз. а высота вала сихЪ строеній дѣлается вЪ 9 футовЪ.

НаконецЪ около всего контр-ескарпа сдѣлай прикрытой путь, шириною отЪ 6 до 8 тоаз. и вЪ параллель симЪ линѣямЪ вЪ разстояніи 20 или 30 тоаз. проведи пунктирныя линѣи, кои означать будутЪ ширину гласиса; кЪ коему со

стороны прикрытаго пути присовокупи банкетЪ, шириною отЪ 4 до 5 фут. Высоту и ширину вала, парапета и прочихЪ частей укрѣпленія удобно видѣть можно изЪ сообщенныхЪ здѣсь приличнымЪ мѣстамЪ сего строенія разрѣзовЪ *изображ.* 3, 4 и 5. *Чертеж.* XVI.

Примѣчанія.

I. Сей образЪ укрѣпленія можно сравнить сЪ живописною картиною, которая не смотря на блескЪ дорогихЪ для изображенія издержанныхЪ красокЪ, имѣвши противЪ правилЪ живописи многія погрѣшности, не можетЪ быть искусными художниками одобрена; такЪ и сей образЪ укрѣпленія чрезмѣрнымЪ умноженіемЪ пушечнаго огня насЪ ослѣпляетЪ, и принуждаетЪ сомкнуть глаза, дабы не взирать на великія погрѣшности противЪ основательныхЪ правилЪ военнаго укрѣпленія, при каждомЪ шагѣ вЪ немЪ находящіяся. Естьли бы кто разсудилЪ укрѣпить городЪ великимЪ числомЪ пушекЪ поставленныхЪ на валЪ, то сей способЪ, для удовлетворенія такЪ мыслящаго Инженера, былЪ бы совершеннѣйшій; поелику фасЪ каждаго бастіона защищается 4 мя батареями, имѣющими длину отЪ 30 до 36 поаз. изЪ коихЪ на каждой батареи поставиться можетЪ отЪ 10 до 12 пушекЪ, а на цѣломЪ фланкѣ отЪ 40 до 50 пушекЪ; слѣдственно, исключая прочія укрѣпленія, на однихЪ только фланкахЪ вЪ шести бастіонахЪ должно быть отЪ 480 до 600 пушекЪ, а на всемЪ укрѣпленіи отЪ 1000 до 1200 пушекЪ. Такое великое количество огня дѣлаетЪ крѣпость, кажется непобѣдимую: однакожЪ уповательно, что всякой искусной ИнженерЪ лучше согласится несравненно меньшимЪ иждивеніемЪ укрѣпить простой геометрической шестіугольникЪ, и на валу онаго поставить пушки одну подлѣ другой, нежели подвергаться столь

безчисленному иждивенїю однихъ только орудїй, исключая издержки, на построенїе крѣпости и содержанїе многочисленнаго гарнизона употребиться должныя.

2. Каменный контре-гардъ, какой строитъ сей Инженеръ, не можетъ долго противиться силѣ пушечныхъ выстрѣловъ; поелику толщина парапета онаго только 8 или 10 фут. и притомъ на мѣсто перваго по малости пространства, не можно сдѣлать другаго изъ габїоновъ или земляныхъ мѣшковъ, котораго толщина по крайней мѣрѣ 3 тоаз. быть должна. Сей контргардъ, будучи разоренъ, совершенно откроетъ непрїятельскимъ батареямъ фланки, съ которыхъ крѣпость вдругъ стрѣлять не можетъ; потому что нижнїя батареи будучи одна предъ другою мало пониженны, подвергаются сожженїю зарядовъ съ верхнихъ батарей; и притомъ показанныя батареи имѣющїя тѣсное пространство, отъ паденїя бомбъ и пораженїя ядеръ скоро сдѣлаться могутъ разореннымъ амфитеатромъ, что самое послужитъ непрїятелю скорѣйшимъ всходомъ на крѣпость.

3. Нижнїя батареи, сдѣланныя на фасахъ бастїона и равелина, такомужъ подвержены жребїю; также углы бастїоновъ легко непрїятельскими выстрѣлами разорены быть могутъ. Сухой кюветъ, сдѣланный во рву, служитъ убѣжищемъ непрїятельскому Минеру. Помянутое укрѣпленїе можно опорочить и въ разсужденїи другихъ частей; но объ оныхъ здѣсь за излишнее почитается дѣлать описанїе. Чтожъ касается до иждивенїя сего укрѣпленїя, то въ томъ недостатка быть не можетъ; поелику Государь, желающїй доставить благосостоянїе своему государству, въ разсужденїи строенїя укрѣпленїй, какъ говоритъ *Шевалье де-Вилль* и Г. *Паганъ*, долженъ завязать глаза и отворить сундуки денежной казны.

К

О разположеніи укрѣпленія Г. Графа де Пагана.

Г. де-Паганъ полагаетъ три вида укрѣпленій: большое, посредственное и малое. Наружный бокъ многоугольника въ большомъ укрѣпленіи 200 тоаз. въ посредственномъ 180, а въ маломъ 160 тоаз

§ 132. ЗАДАЧА. *Начертить полной планъ посредственнаго укрѣпленія по правиламъ* Г. де-Пагана. Чертеж. XV. изображ. 2 е.

Рѣшен. Наружный бокъ АБ укрѣпляемаго шестіугольника. который равенъ 180 тоаз., раздѣли на двѣ равныя части въ точкѣ D, поставь перпендикуляръ DC равенъ 30 тоаз. то есть равенъ шестой части наружнаго бока АВ; изъ точекъ А и В чрезъ точку С проведи оборонительныя линѣи AN и BM неопредѣленно; сдѣлай фасы бастіоновъ AE и BF каждой по 50 тоаз. *). Изъ точекъ E и F, на оборонительныя линѣи BM и AN опусти перпендикуляры EM и FN, кои будутъ фланки бастіоновъ; потомъ проведи куртину MN.

Г. Паганъ для лучшей обороны дѣлаетъ на фланкѣ три батареи, возвышая ихъ одну надъ другою.

---

*) Въ большомъ укрѣпленіи для всѣхъ многоугольниковъ Г. *Паганъ* полагаетъ фасъ бастіона 60 тоаз. въ маломъ 40 тоаз. перпендикуляръ DC для всѣхъ видовъ укрѣпленія въ квадратѣ 27, а въ прочихъ многоугольникахъ 30 тоаз.

Для начертанія сихъ укрѣпленій, кои вообще *казематами* именуются, раздѣли фланкъ FN на двѣ равныя части въ точкѣ G, изъ точки A чрезъ G проведи линѣю AG, которую, также и оборонительную линѣю AN, продолжи внутрь бастіона неопредѣленно.

Положи отъ G до H 5 тоаз. проведи HI параллельно къ GN; въ разстояніи 7 тоаз. отъ сей линѣи, проведи KL параллельно HI въ такомъ же разстояніи, такъ чтобы HI превосходила GN однимъ тоаз. а KL двумя тоаз. больше HG; потомъ въ разстояніи 7 тоаз. **) отъ сей линѣи, проведи OP параллельно LK однимъ тоаз. длиннѣе LK. Изъ точки P протяни PQ параллельно FB. Сія линѣя будетъ фасъ внутренняго бастіона, котораго линѣя OP будетъ фланкъ; назначь толстоту парапета нижняго и средняго фланка параллельно IH и KL въ 15 фут., а ширину парапета главнаго строенія 18 фут., какъ то означаетъ разрѣзъ фланка Блонделева разположенія. *Чертеж.* XVI. *изображ.* 4е.

Сдѣлай главный ровъ параллельно фасамъ бастіона, шириною 16 тоаз. также ровъ предъ внутреннимъ бастіономъ шириною 4 тоаз. изобрази ходъ вала шириною въ 4 тоаз.

Внѣшнее укрѣпленіе разполагаетъ сочинитель двояко: въ первомъ видѣ дѣлаетъ двойной ра-

К 2

*) *Паганъ* полагаетъ ширину валганга вообще съ парапетомъ въ квадратѣ большаго укрѣпленія, также въ квадратѣ и пятіугольникѣ посредственнаго, въ квадратѣ, пятіугольникѣ и шестіугольникѣ меньшаго по 7 тоаз. а въ прочихъ многоугольникахъ по 8 тоаз.

велинъ и контре-гардъ, что начерти слѣдующимъ образомъ: (*Чертеж.* XV. *изображ.* 2 е.) сдѣлай полуперешеекъ *mn* большаго равелина равенъ 30 тоаз., фасъ $nx = 50$ тоаз. а для полуперешейка *me* внутренняго равелина положи 12 тоаз. сдѣлай фасы онаго параллельно фасамъ большаго равелина; между большимъ и меньшимъ равелиномъ изобрази ровъ, шириною 4 тоаз. назначь ровъ большаго равелина, шириною 10 или 12 тоаз. параллельно фасамъ онаго; потомъ начерти половину контре-гарда *gpq* параллельно фасу бастіона, шириною 9 или 10 тоаз. котораго длину фаса *gp* опредѣляетъ контр-ескарпъ равелина; ровъ сего контре-гарда сдѣлай равенъ ширинѣ рва равелина; толстоту парапета 15 фут. какъ-то изъ разрѣза *Чертеж.* XVI. *изображ.* 6го видно.

Во второмъ разположеніи внѣшняго укрѣпленія, два контре-гарда M и N соединяетъ низкою ломаною куртиною CVD (*изображ.* 3 е *Чертеж.* XV). По концамъ сихъ контре-гардовъ возвышаетъ три батареи. Для начертанія сего, сдѣлай контре-гардъ, шириною 25 тоаз. фасы оныхъ продолжи до пресѣченія съ контр-ескарпомъ въ точкахъ A и B; а чтобы помѣстить три батареи, то положи отъ A до C и отъ B до D по 17 тоаз. изъ точекъ D и C поставь для фланковъ перпендикуляры *Cr* и *Dq*, раздѣля оные пополамъ, проведи изъ противулежащихъ угловъ контре-гардовъ линѣи, и продолжи оныя внутрь контре гарда на 3 тоаз. проведи линѣи параллельно фланкамъ, чрезъ что означатся нижнія батареи контре-гардовъ; потомъ отступая внутрь

по 7 тоаз. проведи двѣ послѣднія линѣи параллельно первымъ, такъ чтобы одна другую превышала однимъ тоазомъ, кои означать будутъ среднюю и верхнюю батареи фланка контре-гарда. Изобрази толстоту парапета сихъ батарей 15 фут. остатокъ же будетъ ширина валганга каждой казематы. Назначь ровъ сего контре-гарда шириною 12 тоаз. Толстота парапета для фасовъ сего строенія полагается 18 фут.

Начерти предъ сими контре гардами одинакой равелинъ такимъ образомъ: изъ точекъ А и В, взятыхъ за центры, растворенiемъ А*q* и В*r* опиши дуги, взаимно пересѣкающіяся въ точкѣ *x*, которая будетъ верхъ равелина; изъ сего верха проведи, къ точкамъ отстоящимъ въ 3 тоаз. отъ плечнаго угла контре-гарда линѣи до контр-ескарпа, кои будутъ означать фасы равелина. Сдѣлай ровъ сего равелина 10 или 12 тоаз.

Изобрази прикрытой путь какъ въ первомъ, такъ и во второмъ расположеніи укрѣпленія, шириною 4 тоаз. во входящихъ углахъ онаго сдѣлай пласдармы, коихъ бы полуперешейки содержали въ себѣ 12 тоаз. а фасы 15 тоаз. потомъ означь переднiй брустверъ (гласисъ) шириною отъ 20 до 24 тоаз. какъ изъ 2 и 3 го *изображ.* видно.

Высоту вала главнаго укрѣпленія полагаетъ сей Инженеръ 3 тоаз. глубину рва 3 тоаз. валгангъ верхняго фланка дѣлаетъ равенъ высотѣ валганга бастіона; валгангъ второй казематы

12 ю футами ниже, а поверхность валганга нижней казематы также 12 ю футами ниже средней; внѣшняго укрѣпленія обоихъ разположеній высоту вала 2 тоаз. и глубину рва 3 тоаз. валъ нижней батареи, контре-гарда равно и куртины, возвышаетъ на одинъ тоаз. считая отъ дна рва, а прочія одна другую превышаетъ на два тоаз. считая отъ поверхности горизонта, какъ-то удобно можно видѣть изъ приложенныхъоному строенію разрѣзовъ 4 е и 6 е. *изображ. Чертеж.* XVI.

Прѣмѣчанія

На способъ *Графа де-Пагана.*

Способъ укрѣпленія Г. *Пагана* гораздо полезнѣе другихъ; ибо хотя въ укрѣпленіи онаго и находятся нѣкоторые недостатки, однакожъ чрезъ него правила прежде бывшихъ Инженеровъ приведены въ лучшее состояніе, и основаніе его разположенія не мало удовольствовало послѣдующихъ Инженеровъ, писавшихъ новые способы военнаго укрѣпленія, а особливо они одолжены ему, знаніемъ пользы, происходящей отъ прямой обороны. Естьлижъ разсмотрѣть съ примѣчаніемъ правила послѣдующихъ, то найдется, что оные были не что иное, какъ исправники недостатковъ перваго. Г. *Паганъ* первый изъ Французскихъ Инженеровъ позналъ неспособность фланковъ перпендикулярныхъ къ куртинѣ; онъ изобрѣлъ способъ, гораздо лучшій прежняго, для обороны пролома въ фасѣ и рва бастіона, отражая непріятеля довольнымъ количествомъ Артиллеріи, поставленной на фланкѣ бастіона.

Наружный бастіонъ есть изрядная оборона, препятствующая непріятелю въ скоромъ завладѣніи внутреннимъ бастіономъ.

Г. *Паганъ* казематами своими увеличилъ силу защищенія противулежащаго бастіона болѣе, нежели его предшественники; но какъ длина пушечныхъ станковъ и отдвиганіе ихъ назадъ во время пальбы, принуждаютъ вдавать казематы внутрь бавтіона, то отъ сего перешейки оныхъ сдѣлались узки, въ коихъ не остается довольно мѣста, гдѣ бы можно было сдѣлать ретираду или построить довольной величины фронтъ солдатъ, для отраженія непріятеля ворвавшагося въ бастіонъ. Помянутыя три батареи фланка, возвышающіяся одна надъ другою, могутъ помѣстить въ себѣ отъ 14 до 18 пушекъ, въ томъ числѣ три такихъ, кои будучи въ каждомъ фланкѣ близь плечнаго угла бастіона, совершенно сокрыты отъ непріятеля, и служатъ не малою обороною для фаса противулежащаго бастіона.

Казематы Г. *Пагана*, хотя очень тѣсны и открыты непріятельскимъ пушкамъ и бомбамъ, однакожъ оныя въ тогдашнее время, въ которое малое искусство мѣтанія бомбъ почти не производило никакого вреда, приносили крѣпости великую пользу; но какъ нынѣшняя Артиллерія предъ тогдашнею несравненно преимуществуетъ и метаніе бомбъ производится съ великимъ искусствомъ, такъ что не возможно укрыться и въ небольшихъ укрѣпленіяхъ, каковы суть фланки Г. Пагана; слѣдственно они со всѣми своими выгодами не способны, потому что:

I. Непріятель съ противу ихъ построенной на гласисѣ батареи, разбивая верхнія стѣны казематъ ядрами, можетъ вредить отторгающимися обломками кирпичей стоящія орудія и канонировъ, и какъ оными обломками, такъ и землею казематы засыпаны быть могутъ, и чрезъ то приведутся въ необоронительное состояніе.

2. Отъ производства съ показанныхъ фланковъ пальбы, восходящій въ большомъ количествѣ густой дымъ нижнихъ батарей, весьма безпокоитъ и почти захватывать дыханіе у обороняющихся въ верхнихъ батареяхъ.

3. Поелику къ пушечнымъ зарядамъ по большой части употребляются пеньковые пыжи, то при выстрѣлахъ съ верхнихъ батарей нѣкоторые изъ нихъ будутъ падать загорѣвшимися на нижнія батареи, и чрезъ сей огонь при заряженіи пушекъ, заряды въ рукахъ канонировъ легко загорѣться могутъ, а при разрывѣ сихъ, той же участи подвержены будутъ и всѣ заряды находящіяся въ казематѣ, и тѣмъ самимъ причинится бѣдствіе обороняющимся, слѣдственно въ такомъ случаѣ казематы останутся безъ всякаго дѣйствія.

4. Двойной равелинъ сего укрѣпленія хотя и способенъ, но онымъ не закрывается куртина; по сей причинѣ оная отъ побочныхъ равелина батарей, и построенныхъ на контр-ескарпѣ, удобно разорена быть можетъ.

О трехъ разположеніяхъ укрѣпленія Г. Вобана.

Первой образъ укрѣпленія *Г. Вобана* называется древній или старинной, которой употребленъ былъ во *Франціи* при укрѣпленіи города *Дюнкерка* въ Фортлюйзѣ, также *Турнейской* и *орайской цитаделяхъ*, и въ другихъ мѣстахъ.

Г. Вобанъ полагаетъ три рода укрѣпленій: большое, посредственное и малое. Въ большемъ укрѣпленіи наружной бокъ равенъ 200 тоаз. въ среднемъ 180 тоаз. а въ меньшомъ 160 тоаз.

§ 133. ЗАДАЧА. *Изобразить планъ перваго разположенія укрѣпленія по правиламъ* Г. Вобана Чертеж. XVII. изображ. 1 е.

Рѣшен. Положимъ, что наружный бокъ укрѣпляемаго многоугольника ВС, для посредственнаго укрѣпленія имѣетъ 180 тоаз. то изъ средины сего бока ВС поставь перпендикуляръ ID; положи отъ I до D

Восьмую часть бока ВС, ежели укрѣпляемая фигура будетъ квадратъ;

Седьмую часть бока ВС, ежели будетъ пятіугольникъ;

И наконецъ шестую часть бока ВС ежели укрѣпляемая фигура будетъ шести или болѣе угольникъ, что и здѣсь положено.

Изъ точекъ В и С чрезъ точку D проведи оборонительныя линѣи BF и СЕ неопредѣленно.

Возми циркулемъ, для фасовъ бастіона двѣ седмины наружнаго бока ВС, то есть 50 тоаз. и положи на оборонительныхъ линѣяхъ отъ В до Н и отъ С до G.

Поставя ножку циркула въ точкѣ G, разтвореніемъ GH опиши дугу НЕ, которая пересѣчетъ оборонительную линѣю СЕ въ Е, тѣмъ же разтвореніемъ изъ точки Н, взятой за центръ, опиши другую дугу GF, которая разрѣжетъ оборонительную линѣю BF въ точкѣ F.

Точки Н и Е, также G и F, соедини прямыми линѣями НЕ и GF, кои будутъ фланки полубастіоновъ ВНЕ и CGF; а линѣя EF, соединяющая концы фланковъ, будетъ куртина; по-

томъ начертя на линѣи BC правильный шестіугольникъ (*Геометрія* § 239.) сдѣлай на каждомъ боку такоежъ изображеніе; чрезъ что и означатся главныя линѣи укрѣпленія.

Изъ каждаго угла B и C полубастіона, разтвореніемъ 18 тоаз. опиши дуги, потомъ положа линѣйку на плечной уголъ H и на дугу *ab* такимъ образомъ, чтобы линѣя *a*H, проведенная подлѣ линѣйки, касалась дуги *ab* въ точкѣ *a*; также проведи въ точку F линѣю *e*G; какасательную къ дугѣ *ed*, которыя взаимно пересѣкутся въ точкѣ L, чрезъ что и означится верхъ входящаго угла контр-ескарпа.

Раздѣля фланкъ HE на три равныя части, положи линѣйку на уголъ бастіона C и на точку третьей части *n*, проведи внутрь бастіона линѣю $nm = 5$ тоаз.; также положи на продолженной оборонительной линѣи CE, отъ E до *r* пять тоаз. проведи *mr*; сдѣлай на линѣи H*n* закругленіе орильона дугою касательно къ HB; потомъ изъ точекъ *m* и *r* разтвореніемъ *mr* опиши дуги ваимно пересѣкающіяся въ точкѣ *c*; изъ сей точки, взятой за центръ, тѣмъ же полупоперешникомъ опиши дугу *mr*, которая будетъ сокрытый вогнутый фланкъ, или *Туркрейзъ*; тоже сдѣлай и на другомъ фланкѣ, получишь изображеніе главныхъ линѣй укрѣпленія.

Отступя отъ плечнаго угла M до *x* 5 тоаз. раздѣли оставшуюся часть оборонительной линѣи *qx* на двѣ равныя части въ точкѣ *p*, изъ которой на оборонительную линѣю C*y* опусти перпендикуляръ *pt*; точки *p*, *t* и *t* соедини пря-

мыми линѣями, чрезъ что означатся фасы *xp*, фланки *pt*, и куртина *tt* строющейся во рву тенали *); сдѣлай ширину рва между куртиною главнаго и сего строенія, шириною въ 3 тоаз.

Для начертанія равелина, продолжи перпендикуляръ DI чрезъ входящій уголъ L контрескарпа, на которомъ положи для капитали равелина отъ входящаго угла L до N 50 или 55 тоаз.; положа отъ плечныхъ угловъ H и G до *u* и *s* по 5 тоаз. проведи къ симъ точкамъ отъ N линѣи N*u* и N*s* до пресѣченія съ контр-ескарпомъ въ точкахъ K и O; чрезъ что и означатся фасы равелина KN и ON и два полуперешейка LK и LO; сдѣлай ровъ равелина параллельно фасамъ, шириною 10 или 12 тоаз.

Изобрази ширину парапета во всемъ укрѣпленіи равну тремъ тоаз: ширину валганга 5 или 6 тоаз. внутреннюю отлогость вала 3 тоаз. а наружную отлогость каменной одежды 6 фут. ширину банкета отъ $2\frac{1}{2}$ до 3 фут. толщину парапета противъ средины орилiона 20 или 24 фут.

Назначь прикрытой путь параллельно контрескарпу, шириною 5 или 6 тоаз. во входящихъ углахъ сего пути сдѣлай пласдармы, коихъ бы полуперешейки были по 10 тоаз. а фасы по 12 тоаз. Означенной ходъ прикрой отлогимъ парапетомъ (*гласисомъ*) въ параллель прикрытому пути и его пласдармамъ, коего бы ширина была отъ 20 до 30 тоаз.

---

*) Г. *Вобанъ* дѣлаетъ во рву тенали простыя R и съ куртиною безъ фланковъ V.

Со сторонъ пласдармовъ сдѣлай поперегъ прикрытаго пути траверзы, шириною 3 тоаз. а длиною равны ширинѣ прикрытаго пути, къ коимъ со стороны пласдармовъ присовокупи банкеты, шириною въ $2\frac{1}{2}$ или 3 фута; у конца каждаго траверза со внутренней стороны гласиса, сдѣлай проходы, шириною 4 фут. Потомъ около всего гласиса со внутренней стороны назначь банкетъ, шириною отъ $4\frac{1}{2}$ до 5 фут.

Высоту главнаго вала полагаетъ *Г. Вобанъ* 18 фут. и глубину рва такуюжъ. Высоту вала равелина 15 фут. то есть 3мя футами ниже городскаго вала; высоту парапета и гласиса отъ 6 до 7 фут· валгангъ тенали составляетъ поверхность земли; на которой онъ дѣлаетъ парапетъ тенали. Со внутренней стороны гласиса врываетъ на банкетѣ полисады, глубиною на 3 или на4 фута, выставляя концы ихъ выше гласиса на 1 или $1\frac{1}{2}$ фут. какъ изъ приложенныхъ на XVII *Чертеж.* прорѣзовъ видно.

§ 134. ЗАДАЧА. *Начертить люнетъ или двойной равелинъ съ фланками по правиламъ* Г. Вобана.

Рѣшен. По предъидущей задачѣ, начерти сперва равелинъ съ одними фасами. Потомъ отъ конца полуперешейка положи до *f* и *k* по 7 или по 8 тоаз. изъ сихъ точекъ проведи линѣи *f*2 и *k*3 параллельно капитали равелина, до пресѣченія съ фасами, кои означать будутъ фланки равелина. Для внутренняго равелина или редута, положи отъ входящаго угла *a* контр-ескарпа до *n* и *r* по 8 тоаз. изъ точекъ *n* и *r* про-

веди внутрь равелина фланки, параллельно капитали, длиною отъ 4 до 5 тоаз. изъ крайнихъ точекъ сихъ фланковъ проведи фасы, параллельно фасамъ равелина; потомъ сдѣлай ровъ сего редута, шириною 3 тоаз. получишь изображеніе внутренняго равелина или редута съ фланками. Глубина рва сего строенія полагается 10 фут.

Сей редутъ Г. Вобанъ дѣлаетъ только предъ тою куртиною, въ которой дѣлаются вороты, и во ономъ помѣщаетъ кордегардію (*домъ для караула*). Высота вала сего редута равна высотѣ вала равелина, валгангъ и брустверъ полагаетъ такой же, какъ и въ равелинѣ.

Сей Инженеръ для прикрытія угла бастіона укрѣпляемаго квадрата и пятіугольника, строилъ за контр-ескарпомъ *Демилюны*, также въ срединѣ бастіоновъ прочихъ многоугольниковъ дѣлаетъ каваліеры, подобные тѣмъ, кои описаны были первой части въ (§ 78); но какъ сіи строенія, а особливо первое совсѣмъ безполезно, того ради оныя здѣсь и не помѣщаются.

Примѣчанія на первое разположеніе укрѣпленія Г. Вобана.

1. Орильонъ Вобановъ разположенъ изрядно, потому болѣе, что онъ дѣлается каменной слѣдственно непріятелю разорить его почти не возможно, что самое служитъ къ немалому подкрѣпленію фланка.

2. Фланки бастіона также не много приносятъ пользы крѣпости, поелику они будучи углублены внутрь бастіона, утѣсняютъ въ немъ пространство для сдѣланія ретирады къ отраженію непріятеля, входящаго въ сдѣланной на фасѣ бастіона проломъ.

3. Нижняя бризура въ оборонѣ крѣпости до тѣхъ поръ употреблена быть не можетъ, пока непріятель не завладѣетъ орильономъ.

4. Равелинъ расположенъ весьма слабо, поелику фасы равелина не закрываютъ куртины; по сей причинѣ непріятель, сдѣлавши по обѣимъ сторонамъ равелина на гласисѣ двѣ батареи, средину куртины до основанія разорить можетъ; слѣдственно когда завладѣетъ равелиномъ, то его ни откуда вредить будетъ не можно; а по сему, безпрепятственно сдѣлавъ на ономъ двѣ сильныя батареи, непремѣнно фланки разорить можетъ. Фасы равелина слабо обороняются фланками бастіона, потому что выстрѣлы весьма прицѣльны; равелинъ же съ фланками, которой Французы называютъ *демилюномъ*, еще болѣе перваго не полезенъ крѣпости, поелику онъ открываетъ непріятелю не довольно куртину, но и фланки,

5. Пласдармы очень слабо обороняютъ прикрытой путь, ибо фасы оныхъ коротки, и притомъ выстрѣлы весьма прицѣльны; слѣдовательно длинной фасъ гласиса слабо обороняютъ.

Г. *Вобанъ* усмотря свою погрѣшность въ слабомъ укрѣпленіи куртины и фланковъ, и дабы оную исправя привести въ лучшее оборонительное состояніе, то началъ прикрывать оныя малыми и большими люнетами, изъ коихъ большіе называются иногда *контре-гардами* равелина, какъ изъ слѣдующаго предложенія видно.

§ 135. ЗАДАЧА. *Начертить малые люнеты и контре-гарды равелина.*

Рѣшен. Отъ входящаго угла контр-ескарпа, положи по краю главнаго рва и по краю рва равелина, для полуперешейковъ vT и vP малыхъ люнетъ по 15 тоаз. изъ точекъ T и P развво-

реніемЪ 20 тоаз. опиши дуги, взаимно пересѣкающіяся вЪ точкѣ Q; проведи прямыя линѣи TQ и PQ, кои будутЪ фасы люнетЪ или *очковЪ*; также начерти люнетЪ и на другой сторонѣ равелина; сдѣлай ровЪ сихЪ люнетЪ параллельно фасамЪ, шириною 6 тоаз.

Примѣчанія.

I. Люнеты обороняются фасами бастіона и фасами равелина.

2. Высоту вала сихЪ люнетЪ Г. *ВобанЪ* полагаетЪ отЪ 9 до 12 фут., а иногда возвышаетЪ на поверхности земли только одинЪ парапетЪ отЪ 6 до 7 фут. слѣдственно очки до тѣхЪ порЪ отЪ непріятеля будутЪ сокрыты, пока онЪ не возойдетЪ на верхЪ гласиса.

Большіе люнеты или контре-гарды дѣлаются для тѣхЪ же причинЪ, и обороны фасовЪ равелина, которые начерти слѣдующимЪ образомЪ: (*Чертеж.* XVIII. *изображ.* 1.) продолжа фасы равелина V за контр-эскарпЪ, положи по краю рва отЪ D до C и отЪ E до F по 30 тоаз. потомЪ отЪ точекЪ, гдѣ пересѣкается главный ровЪ со рвомЪ равелина, положи по краямЪ главнаго рва до M и N по 15 тоаз. и проведи линѣи CM и FN. ВалЪ сЪ парапетомЪ сего строенія сдѣлай 3мя или 4мя футами ниже равелинова вала. Назначь ровЪ сихЪ контре-гардовЪ параллельно ихЪ фасамЪ, шириною равенЪ рву равелина. ВЪ срединѣ каждаго изЪ сихЪ контре-гардовЪ, сдѣлай параллельно фасу CD ретраншаменты или ретирады PO; изобрази у всего строенія парапетЪ, валгангЪ и банкетЪ такой

же величины, какъ и у равелина; потомъ помянутую ретираду отдѣли рвомъ, шириною въ 3 или 4 тоаз. не соединяя онаго съ главнымъ рвомъ.

Предъ сими контре-гардами начерти *редутъ* S, котораго бы полуперешейки были по 10 тоаз. а фасы по 12 тоаз.; сдѣлай ровъ параллельно его фасамъ, шириною 6 тоаз., и изобрази какъ обыкновенно, парапетъ съ приступкомъ. Чтожъ касается до вала, то онаго у сего строенія, кромѣ парапета, не бываетъ.

Рвы контре-гардовъ обороняются, какъ и ровъ равелина, фасами бастіоновъ. Ровъ ретраншамента обороняется фасомъ равелина. Редутъ обороняется малыми фасами контре-гардовъ.

§ 136. *Опредѣл.* *Горнверкъ* есть сложное крѣпостное строеніе, состоящее изъ одной куртины, двухъ фланковъ и фасовъ, и двухъ долгихъ боковъ, кои *крыльями* называются.

§ 137. ЗАДАЧА. *Начертить горнверкъ или внѣшнее строеніе, подобящееся рогамъ.* Чертеж. XVIII. изображ. 2 е.

Рѣшен. Продолжа къ полю перпендикуляръ IL проходящій изъ средины бока, положи отъ входящаго угла I контр-ескарпа до точки L половину или двѣ трети наружнаго бока, то есть 90, 100, 110 или 120 тоаз. которое число сочинитель полагаетъ мушкетнымъ выстрѣломъ. Чрезъ точку L проведи линѣю LOP, параллельно куртинѣ; сдѣлай LO и LP, каждую по 60 или по 70 тоаз. что составитъ наружный бокъ PO во 120 или 140 тоаз.; отступи отъ плечнаго

угла бастіона по 5 или 6 тоаз. до D и E, или проведи крылья сего укрѣпленія параллельно средней IL; потомъ укрѣпи наружный бокъ OP сего строенія такъ, какъ и главнаго, то есть поставь перпендикуляръ изъ средины бока, равенъ одной шестой части OP, а фасъ равенъ двумъ седминамъ наружнаго бока OP и проч. положи внутрь бастіона, для уступа орильона 3 тоаз.

Начерти ровъ сего укрѣпленія, шириною равенъ двумъ третямъ главнаго рва.

Для капитали равелина; которой дѣлается предъ куртиною сего укрѣпленія, положи отъ входящаго угла контр-ескарпа 36 тоаз. проведи фасы онаго на плечные углы полубастіоновъ; сдѣлай ровъ сего равелина параллельно его фасамъ, шириною равенъ двумъ третямъ ширины рва большаго равелина.

Назначь у всего строенія парапетъ и валгангъ съ банкетомъ, шириною въ 3 тоаз.

Высота вала у горнверка дѣлается 3мя футами ниже, нежели у равелина крѣпости; а высота вала равелина, которой дѣлается у горнверка, 3 футами ниже вала горнверка, то есть ежели высота главнаго вала 3 тоаз. то высота равелинова вала крѣпости будетъ $2\frac{1}{2}$ тоаз. высота вала горнверка 2 тоаз. а высота вала его равелина $1\frac{1}{2}$ тоаз.

Иногда для обороны рва строится во рву горнверка теналь, соображаясь съ правилами главнаго укрѣпленія.

Для обороны длинныхъ боковъ горнверка, иногда дѣлаются въ срединѣ онаго ретраншаменты *или* ретирады.

Чтобы начертить ретраншаментъ; то изъ средины фаса равелина V поставь чрезъ контрэскарпъ перпендикуляръ до пресѣченія съ крыломъ горнверка: сія линѣя будетъ наружный бокъ ретраншамента *n*, которой укрѣпи валомъ и парапетомъ такой величины, какая показана въ горнверкѣ. Со внѣшней стороны сего строенія назначь ровъ, шириною 3 тоаз. и соедини оной только со рвомъ равелина, которой и обороняется фасомъ равелина. Глубина рва должна быть 10 или 12 фут.

Около всего строенія сдѣлай прикрытой путь и гласисъ, и во входящихъ углахъ пласдармы, точно такой же обширности, какъ и у главнаго строенія, чрезъ что изобразится полный планъ горнверка,

Примѣчаніе.

Горнверкъ предъ куртиною имѣетъ весьма слабую оборону, ибо длинныя его крылья съ фасовъ бастіоновъ, также и съ покрытаго пути, обороняются весьма слабо; и такъ непріятель, завладѣвши онымъ, не преминетъ построить противъ фасовъ равелина сильныя батареи, съ которыхъ равелинъ до основанія разорить можетъ; помянутыхъ же батарей ни откуда вредить будетъ не можно.

§ 138. ЗАДАЧА. *Начертить горнверкъ предъ бастіономъ.* Чертеж. XVIII. изображ. 3 е.

Рѣшен. Продолжи капиталь бастіона до точки *d*, такъ чтобы *Cd* равна была половинѣ или

двумъ третямъ наружнаго бока главнаго строенія, то есть отъ точки C положи до *d*, 90, 100, 110, или 120 тоаз. чрезъ точку *d* поставь продолженный въ обѣ стороны перпендикуляръ AB. Сдѣлай *d*A и *d*B по 60 или по 70 тоаз. что составитъ наружный бокъ AB горнверка во 120 или 140 тоаз.; положи отъ угловъ N и K на фасахъ равелиновъ 1 го и 2 го до F и G по 15 тоаз. проведи изъ A и B до края рва крылья AL и BM. Потомъ укрѣпи все оное строеніе точно такимъ же образомъ, какъ въ предъидущей задачѣ показано, чрезъ что изобразится горнверкъ предъ бастіономъ.

Примѣч. Горнверкъ предъ бастіономъ имѣетъ такіяжъ неполезности, какъ и предъ куртиною.

§ 139. *Опредѣл.* *Кронверкъ* есть строеніе уподобляющееся коронѣ, состоящее изъ одного бастіона, двухъ полубастіоновъ и двухъ крыльевъ. Сіе укрѣпленіе дѣлается по большой части предъ куртиною, а иногда и предъ бастіономъ, но только весьма рѣдко.

§ 140. ЗАДАЧА. *Начертить кронверкъ предъ куртиною.* Чертеж. XVIII. изображ. 4 е.

Рѣшен Продолжа перпендикуляръ AB, изъ средины куртины чрезъ верхъ равелина проходящій, положи на ономъ отъ входящаго угла L контр-ескарпа до B 120, 130, 140 или 150 тоаз. изъ точки L, взятой за центръ, раствореніемъ LB опиши дугу EBF, на которой положи отъ B до E и F по 120 тоаз. и проведи BE и BE, которые будутъ наружные бока сего укрѣпленія; укрѣпи оные бока строеніями так.

же какъ и горнверки; потомъ отступя отъ плечныхъ угловъ *e* и *d* бастіоновъ по 15 тоаз. проведи крылья E*n* и F*m*. Валъ, парапетъ и прочее сего строенія сдѣлай точно также, какъ показано при черченіи гонверка, получишь требуемое изображеніе кронверка.

Равелины Q предъ куртинами сего строенія дѣлаются также, какъ и въ горнверкѣ.

Примѣч. Кронверкъ предъ куртиною имѣетъ слабое расположеніе; поелику крылья онаго почти ни откуда оборонять не возможно, и когда непріятель имъ завладѣетъ, то его выгнать весьма трудно; потому что онъ въ немъ въ разсужденіи обширности сильно укрѣпиться можетъ.

§ 141. ЗАДАЧА. *Начертить кронверкъ предъ бастіономъ.* Чертеж. XVIII. изображ. 5 е.

Рѣшен. Составленіе кронверка предъ бастіономъ дѣлается точно также, какъ и предъ куртиною. Продолжа къ полю капиталь бастіона, положи отъ верха бастіона 130 или 150 тоаз.; потомъ изъ верха бастіоннаго угла, разтвореніемъ положенной линѣи, опиши дугу на обѣ стороны продолженной капитали, а изъ точки, гдѣ дуга разрѣжетъ капитальную линѣю, разтвореніемъ 120 тоаз. пересѣки первую дугу по обѣ стороны капитали: хорды сихъ двухъ частей дуги, будутъ наружные бока сего строенія; отступя по фасамъ ближайшихъ равелиновъ N, отъ входящаго угла по 15 или 20 тоаз. проведи къ концамъ наружныхъ боковъ крылья, чрезъ что изобразятся главныя линѣи кронверка. Впрочемъ укрѣпя сіе строеніе по правиламъ

предЂидущей задачи, будешь имѣть полное изображеніе кронверка предЂ бастіономЂ.

Примѣчанія.

1. КронверкЂ предЂ бастіономЂ имѣетЂ такіежЂ недостатки, какіе вышепоказаны.

2. ЧтожЂ касается до простыхЂ и двойныхЂ теналей, кокія Г. *ВобанЂ* строитЂ предЂ куртиною, то вЂ разсужденіи совершенной ихЂ неполезности, за излишнее почитается прилагать здѣсь ихЂ составленіе.

Прабавл. Г. *ВобанЂ* вЂ главномЂ укрѣпленіи присовокупляетЂ предЂ бастіономЂ контре-гардЂ, подобной описанному первой части вЂ § 73; для основанія коего полагаетЂ по контрескарпу равелиновЂ отЂ входящихЂ угловЂ по 16 тоаз. фасы онаго дѣлаются параллельно фасамЂ бастіона. ХодЂ вала равенЂ широтѣ парапета, то есть 3 тоаз., высота вала 15 фут. ширина рва контре-гарда равна ширинѣ рва равелина.

О второмЂ разположеніи укрѣпленія Г. Вобана.

Второе разположеніе укрѣпленія Г. Вобана употреблено при укрѣпленіи города *Ландавы.*

§ 142. ЗАДАЧА. *Начертить укрѣпленіе втораго разположенія* Г. Вобана. Чертеж. XIX. изображ. 1 е.

Рѣшен. ПоложимЂ, что внутренній бокЂ укрѣпляемаго правильнаго шестіугольника будетЂ AB = 130 тоазовЂ.

Положи отЂ A и B до *b* и *c* по 5 или по 6 тоаз. изЂ точки *c* поставь перпендикулярЂ *cn*, равенЂ 5 тоаз. изЂ точки *n* опусти на продол-

женной полупоперешникъ многоугольника перпендикуляръ *nv*; сдѣлай *ve* равну *nv* и проведи линѣю *en*; продолжа *nc*, сдѣлай *ca* равну 4 тоаз. съ конца сей линѣи опусти на полупоперешникъ перпендикуляръ; такимъ же образомъ начерти на всѣхъ концахъ внутреннихъ боковъ укрѣпляемаго многоугольника, чрезъ что и изобразятся малые бастіоны, кои г. Вобанъ называетъ *Тур-бастіонами*.

Продолжи капитали тур-бастіоновъ В*e* и А*m* неопредѣленно, на коихъ положи отъ *e* до *d* и отъ *m* до *h* по 39 тоаз. точки *b* и *d* также *c* и *h* соедини прямыми линѣями *bd* и *ch*, кои будутъ оборонительныя линѣи. Положи отъ точекъ *d* и *h* до *p* и *q* для фасовъ контре-гардовъ по 50 или по 55 тоаз. потомъ положи отъ угла тенали *x* до *k* и *u* по 33 тоаз. проведи фланки контре-гардовъ *pk* и *uq*; чрезъ концы сихъ фланковъ *u* и *k* проведи линѣю *oy*, такъ чтобы *ky* и *uo* равны были 10 тоаз.; потомъ изъ точекъ *e* и *m* растворенiемъ 7 тоаз. опиши дуги, и проведи изъ точекъ *o* и *y* къ тѣмъ дугамъ касательныя линѣи, кои будутъ означать ровъ турбастіона.

Изобрази ровъ контре-гарда параллельно фасамъ онаго, шириною 15 тоазовъ.

Положи отъ плечныхъ угловъ контре-гарда *p* и *q* до *i* и *s* по 5 тоаз. проведи линѣи параллельно фланкамъ контре-гардовъ, чрезъ что и изобразится простая теналь, которой внутренніи бокъ будетъ находиться на линѣи *uk*

Для начертанія равелина, положи на капиталь онаго 45 или 50 тоаз.; потомъ положа

отъ плечныхъ угловъ контре-гарда по фасамъ 10 тоаз. проведи фасы равелина. Начерти ровъ равелина, шириною 12 тоаз.

Иногда Г. *Вобанъ* внутри равелина дѣлаетъ редутъ, коего капиталь равна 20 тоаз., а фасы параллельны фасамъ равелина: ровъ сего редута шириною 6 тоаз.

Фланки наружнаго равелина, прикрытый путь, пласдармы и гласисъ дѣлаются также, какъ показано въ первомъ способѣ *Г. Вобана.*

Ширина валганга главнаго вала и контре-гарда равна 6 тоаз. равелина 4 тоаз. редута 3 тоаз. толстота парапета во всѣхъ строеніяхъ равна 3 тоаз. но въ тур-бастіонѣ дѣлается онъ кирпичной, толстотою 9 или 10 фут. Высота главнаго вала, считая отъ поверхности земли, всегда 18 фут. Валъ контре-гарда 4 ю футами ниже главнаго вала.

Примѣчанія.

1. Углы тур-бастіона во всѣхъ многоугольникахъ, какъ изъ правилъ видно, будутъ прямые, выключая квадратъ, въ которомъ фасы тур-бастіона опредѣляются пресѣченіемъ дугъ, описанныхъ 12 ю тоазами изъ плечныхъ угловъ бастіона.

2. Г. *Вобанъ* внутри тур-бастіона подъ фланками дѣлаетъ казематы со сводами, выдерживающими силу паденія бомбъ. Въ каждой изъ сихъ казематъ прорѣзывается по двѣ амбразуры; коихъ нижняя часть равняется съ поверхностію воды. Поставленныя въ сихъ казематахъ пушки до тѣхъ поръ не будутъ видимы непріятелю, пока онъ не завладѣетъ прикрытымъ путемъ. Сіи подземныя казематы въ мирное время служатъ хранилищемъ военныхъ и съѣстныхъ припасовъ

О третьемъ разположеніи укрѣпленія Г. Вобана, *или о правилахъ, коими укрѣ. пленъ* новой Бризакъ.

Третіе разположеніе укрепленія *Г. Вобана*, которое онъ употребилъ при укрѣпленіи *новаго Бризака*, почти во всемъ сходствуетъ со вторымъ разположеніемъ, и различествуетъ только тѣмъ, что онъ въ семъ способѣ удвоилъ оборону рва.

§ 143. ЗАДАЧА. *Начертить полный планъ укрѣпленія третьяго разположенія* Г. Вобана. Чертеж. XIX. изображ. 2 е.

Рѣшен. Положимъ для наружнаго бока AB, укрѣпляемаго правильнаго восьміугольника 180 тоаз., что полагается и для всѣхъ многоугольниковъ.

Изъ средины AB опусти внутрь многоугольника перпендикуляръ CD, равенъ 30 тоаз. или одной шестой части AB; изъ точекъ A и B чрезъ D проведи неопредѣленно оборонительныя линѣи AD и BD; положи на сихъ линѣяхъ для фасовъ контре-гардовъ отъ A до E и отъ B до F, 60 тоаз. или $\frac{1}{3}$ AB.

Изъ точки E взятой за центръ, раствореніемъ EF опиши дугу, которая бы разрѣзала оборонительную линѣю AL; на сей дугѣ сдѣлай хорду F*n* равну 22 тоаз., которая будетъ фланкъ контре-гарда. Такимъ же образомъ сдѣлай и другой фланкъ E*e*: чрезъ внутренніе концы *n* и *e* сихъ фланковъ проведи линѣю *ne*, и продолжи оную въ обѣ стороны, пока пересѣчется

сѣ полупоперешниками многоугольника вѣ точкахѣ S и T.

Вѣ разстояніи 9 тоаз. отѣ ST, проведи внутри многоугольника линѣю RQ, параллельно ST, пока пересѣчется сѣ полупоперешниками вѣ точкахѣ R и Q. Сія линѣя будетѣ внутренній бокѣ укрѣпляемаго многоугольника.

для начертанія тур-бастіоновѣ, сдѣлай полуперешеекѣ QC вѣ 7 тоаз.; изѣ точки C поставь перпендикулярно фланкѣ C*a* вѣ 5 тоаз., и отѣ конца сего фланка проведи кѣ точкѣ T линѣю *a*T, которая будетѣ фасѣ тур-бастіона, потомѣ продолжа фланкѣ *a*C внутрь укрѣпленія, положи отѣ C до *d* $4\frac{1}{2}$ тоаз.; и наконецѣ изѣ точки *d* опусти перпендикулярѣ, на радіусѣ TN, что будетѣ полуперешеекѣ тур-бастіона; такимѣ же образомѣ изобрази помянутыя линѣи и при концѣ R бока QR укрѣпляемаго многоугольника. Вѣ срединѣ перешейка тур-бастіона оставляется для входа вѣ тур-бастіонѣ по 9 фут.

Продолжи внутрь многоугольника перпендикулярѣ CD, и отѣ точки v пересѣченія внутренняго бока QR положи до *t* 5 тоаз. чрезѣ которую проведи изѣ точекѣ *b* и C неопредѣленныя линѣи *bm* и C*h*. Наконецѣ продолжи фланки контрегардовѣ внутрь укрѣпленія, пока разрѣжутѣ линѣи *bm* и C*h* вѣ точкахѣ *m* и *h*. Точки *m* и *h* соедини прямою линѣею *mh*, которая будетѣ куртина; часть CP линѣи C*h* будетѣ фасѣ, а линѣя P*m* опредѣленная продолженіемѣ фланка P*n* будетѣ фланкѣ главнаго бастіона.

Ровѣ контре-гарда, ширина онаго, также и теналь между контре-гардами, начертываются

такимъ же образомъ, какъ во второмъ разположеніи показано.

Для капитали равелина берется 55 тоаз. съ конца которой къ точкамъ, отстоящимъ отъ плечнаго угла контре-гарда въ 15 тоаз. проводятся фасы до краю рва контре-гарда. Въ каждомъ равелинѣ дѣлаетъ сей Инженеръ редуты, которыхъ капиталь равна 23 тоаз. фасы оныхъ проводятся параллельно фасамъ равелина.

Для фланковъ равелина, положи отъ точекъ, гдѣ фасы пресѣкаютъ контр-ескарпъ, по фасамъ равелина 10 тоаз. а на полуперешейкахъ онаго по 7 тоаз. потомъ сіи точки соедини прямыми линѣями, кои будутъ фланки равелина; а чтобы означить фланки редута, то положа на контрескарпъ по 3 тоаз. проведи линѣи параллельно фланкамъ равелина до пресѣченія фасовъ.

Ширину равелинова рва сдѣлай 12 тоаз. параллельно его фасамъ; ровъ редута также параллельно фасамъ, шириною 5 тоаз.

Прикрытый путь и гласисъ начертываются также, какъ въ первомъ разположеніи Г. *Вобана* показано.

Толстоту каменной одежды главнаго строенія сей Инженеръ дѣлаетъ у фундамента, то есть у подошвы рва 10 фут., котораго глубина 15 фут.; высота сей одежды простирается до поверхности вала. Верхняя широта одежды 5 фут. слѣдственно отлогость каменной одежды главнаго строенія 5 фут.

Толстота каменной одежды тенали въ верху 3 фут. и на 3 фута ниже, толстота оной 4 фут., высота оной 10 фут., отлогость сей

одежды одна шестая часть высоты, то есть $1\frac{2}{3}$ фут. И такъ толстота одежды сего строенія у подошвы рва $5\frac{2}{3}$ фут.; но какъ отлогость всѣхъ одеждъ дѣлается всегда равна одной шестой части ея высоты, то въ слѣдующемъ обьясняется только о верхней толстотѣ каменной одежды.

У верха одежды контре-гарда и равелина дѣлается берма (*уступъ*), шириною 6 фут, и подлѣ внутренняго краю одежды насаживается рядъ скоро-растущихъ деревьевъ, какъ-то ивняку и прочая. И для сего берма дѣлается шириною 10 фут.

Отъ внутренняго краю сей бермы возвышается парапетъ 4 фута, коего наружная отлогость равна $\frac{2}{3}$ высоты, что полагается для отлогости всѣхъ парапетовъ. Всѣ оныя отлогости одѣваются дерномъ.

Высота парапета во всѣхъ укрѣпленіяхъ вообще съ банкетомъ 6 фут., высота онаго со стороны поля 4 фут., внутренняя крутость онаго 1 фут., ширина у подошвы банкета до наружнаго края отлогости 20 фут.

Парапетъ тур-бастіона дѣлается кирпичной, толстотою 8 фут., высотою 6 фут.

Валгангъ главнаго укрѣпленія, вмѣстѣ съ банкетомъ, дѣлается шириною 5 тоаз., такаяжъ ширина валганга полагается и для контре-гарда; ширина валганга въ равелинѣ 4 тоаз., а въ редутѣ отъ $2\frac{1}{2}$ до 3 тоаз.

Высота вала, считая отъ поверхности земли, тур-бастіона 16 фут., контре-гарда, куртины

и всего главнаго строенія 12 фут., валъ или рампаръ тенали возвышается отъ дна рва 10 фут., высота вала равелина и редута, считая отъ поверхности земли 9 фут.

Высота банкета $1\frac{1}{2}$ фута, ширина отъ 3 до $4\frac{1}{2}$, отлогость онаго 2 фута.

Высота одежды редута или внутренняго равелина отъ подошвы рва до полувалика 23 фута, гдѣ толщина оной 5 фут., отъ полувалика возвышается таблетъ, какъ у одежды главнаго строенія.

Высота одежды равелина, считая отъ дна рва, имѣетъ только 15 фут., толщина оной въ верху 2 фут., а на 3 фута ниже, толстота оной 5 фут. съ обыкновенною отлогостію. У верха сей одежды дѣлается берма или уступъ 10 футъ шириною, и подлѣ внутренняго краю сей одежды насаживается рядъ деревьевъ, за коими со стороны вала ставится одинъ рядъ полисадовъ, дабы непріятелю, вшедшему на берму, не можно было ворваться внутрь сего строенія. Наружная отлогость вала и парапета начинается отъ уступа и одѣвается дерномъ.

Валъ контре-гарда у изходящаго угла дѣлается однимъ футомъ выше, нежели у конца фаса; а у плечнаго угла 3 фут. ниже, нежели у изходящаго угла, такъ что оной отъ плечнаго угла нечувствительно къ изходящему углу возвышается. Высота одежды противъ изходящаго угла контре-гарда простирается до 20 фут., а противъ плечнаго угла $18\frac{1}{2}$ фут., верхняя толщина оной $2\frac{1}{2}$ фут., а на 3 фута ниже, толсто-

та оной 5 фут.; берма вЪ верху сей одежды равна 10 фут.; отЪ внутренняго краю сего уступа возвышается отлогость вала сЪ парапетомЪ; вся берма контре-гарда усаживается, какЪ выше сказано деревьями, и укрѣпляется полисадами. Выключая оное, *Г. Вобанъ* кЪ углу контре-гарда присовокупляетЪ небольшую стѣнку или боннетЪ, которая имѣетЪ 4 фута высоты, и простирается отЪ изходящаго угла по фасамЪ до 20 фут. длиною, гдѣ она и оканчивается отлогостію, параллельною парапету.

Контр-ескарпЪ главнаго рва имѣетЪ одежду, которой толстота вЪ верху 3 фута, длина контрфорсовЪ 4 фута, ширина ихЪ у подошвы $4\frac{1}{2}$ фут. и 3 фут. вЪ концѣ; высота однимЪ футомЪ ниже одежды, а разстояніе одного до средины другаго контр-форса какЪ главнаго, такЪ и прочаго строенія 15 фут.

Глубина всѣхЪ рвовЪ 15 фут., но глубина рва у изходящаго угла контре-гарда имѣетЪ 20 фут. и нечувствительно уменьшается до средины тенали, гдѣ глубина онаго равна 15 фут.

Всѣ ходы вала, то есть поверхность валганга, имѣютЪ для стоку воды, внутрь крѣпости на $\frac{1}{2}$ или 1 фут. пониженіе.

Внутреннія и наружныя отлогости вала, когда оныя будутЪ изЪ одной земли, какЪ выше сказано, дѣлаются равны $\frac{2}{3}$ высоты; а ежели отлогость одѣвается дерномЪ; то оная равняется $\frac{1}{3}$ высоты. Все оное описаніе удобно видѣть можно изЪ приложенныхЪ на *Чертежѣ* XIX разрѣзовЪ.

Примѣчан. Г. *Вобанъ* совѣтуетъ поверхность валганга усаживать въ мирное время въ два ряда деревьями, кои собою могутъ составить пріятную аллею, а третій рядъ внутри крѣпости у подошвы отлогости.

Въ срединѣ тур-бастіона (*Чертеж.* XIX *изображ.* 3) дѣлается пороховой двукамерной погребъ *d*, со сводами такой толстоты, что оныя могутъ выдержать силу паденія бомбъ. По обѣимъ сторонамъ сего погреба, вдоль по фасамъ и фланкамъ, дѣлаются казематы *eee*; въ фланковыхъ казематахъ *b* прорѣзываются двѣ амбразуры. Подлѣ фланковыхъ угловъ для сообщенія съ контре-гардами дѣлаются потерны или сартіи *n*, входъ *a* въ суперренги, кои находятся подъ тур-бастіономъ, дѣлается у подошвы вала противъ средины тур-бастіона, котораго сводъ 10 фут. шириною.

Чрезъ средину куртинъ, у коихъ воротъ не имѣется, дѣлаются также потерны для сообщенія съ теналью и во фланкахъ контре-гарда.

Подъ фланками куртины Г. *Вобанъ* строитъ также казематы, изъ коихъ въ каждой дѣлается по двѣ амбразуры, изъ чего происходитъ, какъ и въ тур-бастіонахъ два фланка, одинъ верхній, а другой нижній.

Примѣчанія на два послѣдніе способа Г. Вобана.

1. Равелины имѣютъ такуюжъ неполезность для крѣпости, какія описаны были въ первомъ его разположеніи.

2. Редутъ имѣетъ весьма слабую оборону, и притомъ какъ въ равелинѣ, такъ и въономъ, довольное количество находится мѣста, для построенія непріятелю батарей противъ фланковъ контре гардъ.

3. Контре гардъ весьма великъ, слѣдственно когда непріятель онымъ завладѣетъ, то тур-бастіонъ противу сдѣланныхъ на ономъ батарей устоять не мо-

жетъ; и притомъ въ немъ есть готовая батарея противъ фланка тур-бастïона, то есть флан къ контре-гарда, которой почти вдвое фланка тур-бастïона; слѣдственно тур-бастïонъ весьма слабъ противу непрïятельскихъ батарей, сдѣланныхъ въ контре-гардѣ.

4. Фланки контре-гардовъ весьма открыты непрïятельскимъ батареямъ; ибо оные съ построенной на гласисѣ въ превосходномъ количествѣ пушекъ батареи, легко разорить можно. Малой фланкъ куртины такомужъ жребïю подверженъ.

5. Чрезвычайное иждивенïе сего укрѣпленïя коштуетъ больше, нежели вдвое прочихъ разположенïй укрѣпленïя.

6. Когда непрïятель обороняющимся въ контре-гардѣ сдѣлаетъ сильное притѣсненïе, то имъ чрезъ сартïи, находящïяся по сторонамъ фланковъ тур-бастïона, отступать изъ контре-гардовъ и теналей въ главную крѣпость весьма затруднительно, и сими мостами въ ночное время легко обмануться можно; поелику они отъ великой тягости народа, желающаго вдругъ перейти чрезъ оные, легко обломиться могутъ.

7. Фланки равелина довольно открываютъ куртину, и не препятствуютъ непрïятелю заложить на гласисѣ батарею, которою онъ легко можетъ пресѣчь сообщенïе контре-гардовъ съ теналïею; также и въ срединѣ куртины сдѣлаетъ проломъ.

8. Не смотря на трубы, сдѣланныя въ казематахъ, пороховой дымъ послѣ трехъ или четырехъ, одинъ за другимъ сдѣланныхъ, пушечныхъ выстрѣловъ будетъ находиться въ такомъ количествѣ, что обороняющïеся задохнуться могутъ.

9. Ровъ противъ фасовъ тур-бастïоновъ имѣетъ весьма слабую оборону.

10. Хотя сей великïй Инженеръ и почиталъ показаннымъ способомъ укрѣпленный *Бризакъ* непобѣдимымъ

однакожъ чрезъ нѣкоторое время принужденъ былъ признаться, что онъ въ своемъ мнѣніи обманулся; поелику городъ *Ландава* въ послѣднюю войну былъ 4 раза осажденъ и всѣ 4 раза взятъ; потому что по занятіи непріятелемъ контре-гардовъ, Коменданты оставались при слабой оборонѣ, и слѣдовательно съ пользою защищаться не могли. Самъ *Король* дѣла обоихъ Комендантовъ Г. *Малака* въ 1702 мъ году, Г. *Лаубана* въ 1704 мъ году свидѣтельствовалъ и-ихъ оправдалъ.

Г. *Муравьевъ* въ рукописной своей Фортификаціи говоритъ слѣдующее. : Безпристрастный читатель, знающій хотя нѣкоторую токмо часть науки военнаго „ укрѣпленія, лучше согласиться отъ набѣговъ не- „ пріятельскихъ легкихъ войскъ, оградить селеніе „ заборомъ, и тѣмъ нѣсколько удержать ихъ насиліе, „ нежели по образу двухъ послѣднихъ *Вобановыхъ* раз- „ положеній строить укрѣпленіе; которое коштовать „ будетъ многихъ милліоновъ, и разниться отъ де- „ ревяннаго забора только тѣмъ, что такое укрѣ- „ пленіе принудитъ непріятеля привесть съ собою „ артиллерію. Да и можно ли съ пользою защищать такое укрѣпленіе, которое не имѣетъ надлежащей обороны? Ибо когда уже непріятель завладѣвъ контрегардами въ нихъ укрѣпиться, то главная ретированная *Вобанова* крѣпость, и его непобѣдимые тур-бастіоны, болѣе двухъ или трехъ дней обороняться не могутъ. По сей причинѣ вѣроятно кажется, что такія крѣпости строятся только для того, дабы сдѣлавъ торжественную капитуляцію, выйти изъ города съ разпущенными знаменами.

О двухъ расположенїяхъ укрѣпленїя неизвѣстнаго Инженера.

Сочиненїе сего неизвѣстнаго Инженера вышло въ свѣтъ 1689 года подъ заглавїемъ: *Новый способъ военнаго укрѣпленїя, изъятый изъ сочиненій Шевалье де-Билля, Графа Пагана и* Г. *Вобана.* Искусные Инженеры въ расположенїи его укрѣпленїя находятъ столь основательныя разсужденїя, что удивляются, для чего сей сочинитель не означилъ своего имени, что безъ сомнѣнїя принесло бы ему въ тогдашнее время довольно чести. Онъ издалъ свои новыя расположенїя укрѣпленій, какъ и самъ признается за выбранныя изъ помянутыхъ сочинителей. Хорошее его расположенїе увеличиваетъ силу укрѣпленнаго мѣста и уменьшаетъ иждивенїе онаго болѣе, нежели предписанные способы, Онъ раздѣляетъ укрѣпленїе на три рода, на большое, посредственное и малое, изъ коихъ каждое въ разсужденїи различныхъ многоугольниковъ въ частяхъ своихъ столь много перемѣняется, что необходимо бы должно ко изъясненїю главныхъ линѣй, сообщить здѣсь таблицы, въ коихъ бы можно было видѣть различныя сношенїя сихъ строеній; но дабы учащимся не затмить множествомъ тѣхъ частей памяти, то я изключая укрѣпленїя квадрата и пятїугольника, коихъ расположенїя показались мнѣ маловажны, разсудилъ предложить только двѣ первыя систе-

мы сего Инженера на основаніи общихъ правилъ.

Для укрѣпленія шести и болѣе угольника, внутренній бокъ полагаетъ сей Инженеръ въ большемъ укрѣпленіи 150, въ посредственномъ 130, въ меньшемъ 110 тоазовъ.

§ 144. ЗАДАЧА. *Изобразить полный планъ правильнаго шестіугольника большаго укрѣпленія, перваго разположенія неизвѣстнаго Инженера.* Чертеж. XX. изображ. 1 е:

Рѣшен. Проведи линѣю *ab* равную 150 тоаз., положи для каждаго полуперешейка по 28 тоаз., которой для прочихъ многоугольниковъ въ большомъ укрѣпленіи полагается по 30 тоаз., а въ посредственномъ 26 тоаз.; поставь на концахъ куртины прямые или перпендикулярные фланки AB и CD по 25 тоаз., а въ посредственномъ по 24 тоаз. (*какъ изъ втораго большаго изображенія видно*); потомъ положи на куртинѣ отъ A до E 3 тоаз· и проведи BE, которая будетъ означать подлинной фланкъ. Положи съ обоихъ концовъ куртины до *c* и *d* для втораго фланка по 14 тоазовъ, а въ посредственномъ укрѣпленіи по 13 тоаз., изъ коихъ чрезъ концы прямыхъ фланковъ проведи оборонительныя линѣи до пресѣченія съ полупоперешникомъ многоугольника, чрезъ что и означатся фасы бастіона. *Изображ.* 1 е.

На фланкѣ DH положи отъ D до I 7 тоаз. (*Изображ.* 2 е), потомъ изъ точки отстоящей въ $2\frac{1}{2}$ тоаз. отъ обороненнаго угла противулежащаго бастіона, проведи чрезъ точку I внутрь бастіона неопредѣленную линѣю, положи на сей

линѣи внѣ фланка отъ I до F одинъ тоаз. и проведи FD; потомъ сдѣлай закругленіе сего орильона, какъ предъ симъ показано было.

Чтобы сдѣлать нижній фланкъ; то возьми на проведенной чрезъ точку I отъ противулежащаго угла бастіона линѣи, отъ I до L одинъ тоаз., что будетъ значить уступъ орильона до нижняго фланка, и изъ точекъ L и H растворенiемъ LH опиши двѣ дуги, коихъ взаимное сѣченіе внѣ фланка, будетъ центромъ закругленія нижняго фланка; потомъ прибавя къ первому разтворенію 10 тоаз. изъ того же средоточія опиши дугу, чрезъ что означится верхній фланкъ, коимъ опредѣляется длина всего уступа орильона *). Сей Инженеръ верхній фланкъ продолжаетъ внутрь укрѣпленія на 12 тоаз. слѣдуюимъ образомъ: начерти на линѣи TV означающей верхній фланкъ, равносторонный треугольникъ VTP, изъ верьха P опиши дугу TS; на которой сдѣлай хорду TS равну 12 тоаз. Уступъ AT куртины или нижняя бризура означается линѣею, отъ плечнаго угла противулежащаго бастіона чрезъ точку A до пресѣченія верхняго фланка къ точкѣ T проведенною.

Вторая или средняя куртина *sr* (*изоб.* 1) дѣлается въ разстояніи 7 тоаз. отъ первой, а коферъ, или нижняя куртина, проводится между плечными углами ближайшихъ бастіоновъ. Ширина глав-

M 2

---

*) Помянутые фланки въ посредственномъ укрѣпленіи дѣлаются прямые.

наго рва противъ угла бастіона 16 тоаз., коего контр-ескарпъ проводится на плечной уголъ бастіона. *Изображ.* 1 е.

Для изображенія равелина, положа отъ плечныхъ угловъ на фасахъ бастіоновъ до *h* и *i* по 8 тоаз., раздѣля *hi* на 8 равныхъ частей, и взявши точки *h* и *i* за центры, растворенiемъ $\frac{7}{8}hi$ опиши двѣ дуги, коихъ точка сѣченія покажетъ верхъ угла равелина (*Изображ.* 1 е); ровъ сего равелина сдѣлай шириною 12 тоаз. параллельно фасамъ. Ровъ равелина обороняется батареею, на фасѣ бастіона сдѣланною, какую дѣлаетъ Г. *Блондель*; для начертанія сей батареи продолжи фасъ равелина внутрь бастіона на 8 тоаз. отъ конца сей линѣи проведи *yz* параллельно фасу бастіона; потомъ продолжа контр-ескарпъ равелина, чрезъ точку сѣченія съ фасомъ бастіона, проведи изъ точки въ 3 хъ или 4 тоаз. отстоящей отъ обороненнаго угла равелина линею *4xz*, посредствомъ сей послѣдней линѣи сокрывается одна пушка, стоящая въ углу сей батареи, до тѣхъ поръ, пока непріятель не подойдетъ къ фасу равелина.

Для начертанія редута въ срединѣ равелина большаго и средняго укрѣпленія, отступи отъ концовъ средней куртины до *r* и *s* по 10 тоаз, а въ маломъ по 5 тоаз.; изъ точекъ *s* и *r* растворенiемъ *rs* опиши дуги, коихъ взаимное сѣченіе будетъ верхъ угла редута; проведи фасы на точки *s* и *r* до контр-ескарпа, получишь изображеніе редута.

Фасы контре-гарда сей Инженеръ проводитъ въ разстояніи 16 тоаз. параллельно контр-ескар-

пу главнаго рва; на концахъ фасовъ дѣлаетъ родъ уступныхъ фланковъ, коихъ сочиненіе можно видѣть изъ описанія 3 го *изображ.* тогожъ чертежа., гдѣ линѣя AB, будучи проведена изъ точки отстоящей въ 4 тоаз. отъ обороненнаго угла равелина, продолжается внутрь на 4 тоаз. и проч,: ровъ контре-гарда равенъ широтѣ рва равелина.

Прикрытой путь и гласисъ дѣлается обыкновенной и къ тому еще, естьли мѣсто позволяетъ, присовокупляется передній ровъ, точно такой же, каковъ описанъ былъ въ примѣчаніи § 117.

Въ многоугольникахъ большаго укрѣпленія отъ семіугольника и въ посредственномъ отъ восьміугольника, углы бастіона дѣлаются прямые слѣдующимъ образомъ (*Изображ.* 4 е): соединя концы фланковъ прямою линѣею, опиши полукружіе, изъ средины котораго, къ концамъ фланковъ проведи фасы, кои будучи продолжены, означатъ на курпинѣ вторые фланки.

Въ перешейкѣ бастіона дѣлаетъ сей Инженеръ двѣ ретирады *u*, *u* (*Изображ.* 2 е.); и чтобы оныя не имѣли сообщенія со сдѣланнымъ въ фасѣ проломомъ, то для сего между линѣями NZ и MY, въ валу насыпнаго бастіона искапывается ровъ., что дѣлается и на другомъ фасѣ.

Основаніе главнаго вала полагаетъ сей Инженеръ 8 тоаз.; толстота парапета въ куртинахъ и фасахъ, въ низкихъ и внѣшнихъ строеніяхъ три тоаз.; толстотажъ парапета верхняго фланка 20 фут. Валъ возвышается отъ поверхности земли въ бастіонѣ 3 тоаз., въ верх-

нихъ куртинахъ по 2 тоаз., валъ средней куртины дѣлается въ равномъ положеніи съ прикрытымъ путемъ. Коферъ или нижняя куртина вала не имѣетъ, а только дѣлается одинъ парапетъ, возвышенной отъ дна рва на 4 фута; глубина рва равна 2 тоаз.; валъ нижняго фланка возвышается на одинъ тоаз. надъ поверхностію земли, и слѣдственно 6ю футами выше, нежели средняя куртина. Сей фланкъ отдѣляется отъ верхняго фланка и уступа куртины ровикомъ, шириною въ 3 тоаз. для того, чтобы бомбы не столько вреда причинить могли, и между концемъ нижняго фланка и началомъ уступа куртины, для сообщенія съ среднею куртиною, оставляется не большой проходъ.

Валъ верхней куртины, вдавшейся въ фасъ батареи, также и валъ редута, дѣлаются безъ каменной одежды.

Примѣчанія.

1. Вымыселъ сего разположенія многими признается основательнымъ, поелику пальба изъ орудій производится мало прицѣльными выстрѣлами, и для того удобно обороняется укрѣпленіе, и притомъ фланки не весьма открыты непріятелю. Фланки сего укрѣпленія имѣютъ довольную величину, и въ разсужденіи ихъ продолженія внутрь крѣпости, имѣютъ не малую силу.

Нижніе фланки въ разсужденіи рва, которой ихъ отдѣляетъ отъ верхняго фланка, приносятъ не малую пользу крѣпости, и не подвергаются отъ бомбъ разоренію. Чтожъ касается до средней куртины, то оную непріятель почти никогда не осаждаетъ, и притомъ сочинитель оную дѣлаетъ не для того, чтобы увеличить силу укрѣпленія, но дабы избѣжать отъ

издержекъ, на построеніе каменной одежды употребиться должныхъ.

2. Сей способъ со всѣми его преимуществами имѣетъ также свои погрѣшности, которыя непремѣнно прежде употребленія исправить должно. Бастіоны въ разсужденіи ихъ высоты предъ наружными пристройками открыты непріятельскимъ батареямъ, и чрезъ то подвержены скорѣйшему разоренію. Уступныя батареи, сдѣланныя на фасахъ бастіона, удобны къ содѣланію пролома.

3. Кажется, несравненно бы полезнѣе было, естьлибъ сей Инженеръ увеличилъ верхніе свои фланки изъ внѣ съ отдѣленными нижними фланками, нежели бы ихъ дѣлать продолженными внутрь крѣпости; поелику пальба, производимая съ сихъ фланковъ, довольно безпокоитъ большую часть куртины, которая въ разсужденіи сего препятствія остается почти безъ дѣйствія; въ чемъ онъ и самъ признается, что онъ сіе сдѣлалъ съ основательными правилами сей науки не сообразно, единственно только для для того, дабы избѣгнуть издержекъ, требующихся на построеніе крѣпости, кои многимъ желающимъ укрѣпить городъ бываютъ непріятны.

4. Хотя сей Инженеръ городскія улицы и располагаетъ такъ, чтобы домы жителей предъ каждымъ бастіономъ составляли строенія, подобящіяся рогамъ, прикрывая какъ ихъ, такъ и противулежащія бастіонамъ улицы редутами, дабы можно было, по завладѣніи непріятелемъ крѣпости, въ случаѣ нужды туда ретироваться, какъ-то изъ перваго изображенія видно; однакожъ сомнѣваться должно, чтобы гарнизонъ и граждане, видя крѣпость въ рукахъ непріятеля, могли симъ послѣднимъ защищеніемъ подвергнуть цѣлой городъ совершенному разоренію.

О второмъ разположеніи неизвѣстнаго Инженера.

§ 145. ЗАДАЧА. *Изобразить планъ укрѣпляемаго восьмиугольника по правиламъ втораго способа неизвѣстнаго Инженера.* Чертеж. XX. изображ. 5.

Рѣшен. Проведя неопредѣленной величины линѣю *ab*, сдѣлай у точки *a* уголъ *bao* $= 67\frac{1}{2}$ град., которой есть половина угла многоугольника при окружности; потомъ у тойже точки сдѣлай уменьшенной уголъ *bad* равенъ $32\frac{1}{2}$ град. посему половина угла бастіона будетъ равна 35 град,, а цѣлой уголъ бастіона равенъ 70 град.; отъ точки *a* положи для оборонительной линѣи *ad* 150 тоаз., сдѣлай фасъ *ac* 52 тоаз., изъ точки *d* проведи неопредѣленную линѣю *dn* параллельно *ab*, и поставя ножку циркула на концѣ фаса *c*, раствореніемъ 58 тоаз. опиши дугу, которая бы пересѣкла проведенную *dn* въ точкѣ *n*; потомъ точки *c* и *n* соедини прямою чертою *cn*, которая будетъ фланкъ; изъ средины *f* куртины *nd* поставь перпендикуляръ *fh*, пока пересѣчется съ оборонительною линѣею въ точкѣ *h*, чрезъ которую изъ точки *n* проведи другую оборонительную линѣю *nb*; сдѣлай на сей линѣи фасъ *be* равенъ *ac*, точки *e* и *d* соедини прямою линѣею *ed*, чрезъ что и означится фланкъ другаго полу-бастіона; продолжи перпендикуляръ *fh* до пресѣченія съ полупоперешникомъ *ao* въ точкѣ *o*, которая будетъ центръ укрѣпляемаго многоугольника; изъ сего

центра опиши кругъ, по окружности коего бокъ *ab* положи 8 разъ.

Что учиня, не трудно уже будетъ сдѣлать такоежъ изображеніе и на каждомъ бокѣ многоугольника; ибо проведя перпендикуляръ *oi* на средину каждаго бока, сдѣлай часть *os* перпендикуляра равну *oh*, и проведи съ концовъ наружнаго бока чрезъ точку *s* оборонительныя линѣи такъ, чтобы каждая была равна 150 тоаз., а остатокъ рѣшенія соверши по прежнему, чрезъ что и изобразятся главныя линѣи укрѣпленія.

Раздѣли фланкъ *cn* на двѣ части такъ, чтобы первая часть *tn* была 25, а вторая *ct* 33 тоаз; изъ точки *d* противулежащаго фланка проведи линѣю *dt* пока пересѣчется съ полупоперешникомъ *oa*, чрезъ что изобразится фасъ внутренняго бастіона; потомъ положа для уступовъ орильона и куртины, верхняго и нижняго бастіоновъ по пяти тоазовъ, сдѣлай всѣ орильоны и закругленія фланковъ верхняго бастіона, какъ въ первомъ разположеніи показано; а фланки наружнаго проведи параллельно къ *ct*, такъ чтобы верхнія фланки отъ нижнихъ были въ разстояніи 10 или 11 тоазовъ. Нижніе фланки отъ верхнихъ въ обоихъ бастіонахъ отдѣляются рвомъ, шириною въ 3 тоаз.; предъ нижнимъ внутреннимъ фланкомъ, выпуклой фланкъ или *рамсгорнъ* описуется бокомъ равносторонняго треугольника, сдѣланнаго на прямомъ нижнемъ фланкѣ, какъ въ изображеніи видно. Высота вала сего строенія дѣлается однимъ тоаз.

ниже фланка *xy* нижняго бастіона. Помянутой выпуклой фланкъ строится только для мушкетной обороны.

Для изображенія рва, проведи отъ угла бастіона *a*, на плечной уголъ *e* противулежащаго бастіона линѣю *ae*; потомъ изъ точки *a* раствореніемъ 16 тоаз. опиши дугу; и проведи къ сей дугѣ касательную линѣю параллельно фасу бастіона до пресѣченія съ первою линѣею въ точкѣ *u*. Глубина рва дѣлается 4 тоаз.

Строеніе; простирающееся по контр-ескарпу, которое сочинитель называетъ *фосебреею* или нижнимъ укрѣпленіемъ, располагается подобно первому способу его укрѣпленія, гдѣ линѣя *ab* берется за внутренній бокъ сего строенія, полуперешейки онаго *ap* и *bq* 57 тоаз., наклоненные то-есть подлинные фланки 25 тоазовъ. Ровъ сего строенія предъ фасомъ 12 тоаз.; равелинъ дѣлается тройной, коего ширина рва 12 тоаз., а остатокъ укрѣпленія совершается также, какъ въ первомъ расположеніи показано.

Между плечными углами внутренняго бастіона строится капониръ или нижняя куртина.

Дно рва дѣлается отлогостію такъ, что глубина онаго у куртины контр-ескарпа одинъ тоаз., а у плечнаго угла *t* внутренняго бастіона 4 тоаз., фасы наружнаго бастіона дѣлаются 2 тоаза выше горизонта поля, и слѣдственно 6 тоаз. считая отъ дна рва; а фасы внутренняго бастіона 3 тоаз. выше горизонта поля. Высота нижнихъ фланковъ наружнаго бастіона 2 тоаз., считая отъ дна рва, а верхнихъ фланковъ сего бастіона 4 тоаз.; оста-

токъ между верхними фланками есть горизонтъ укрѣпляемаго мѣста.

Примѣчаніе.

Разсматривая сіе укрѣпленіе, удобно можно видѣть, что оное, изключая нѣкоторыя обстоятельства, было бы наилучшее; естьли бы только сей сочинитель, слѣдуя прочимъ Инженерамъ, вмѣсто глубокихъ рвовъ несколько возвысилъ свою фосебрею, то бы крѣпость, не имѣющая въ столь низкомъ наружномъ укрѣпленіи къ защищенію своему нужды, была бы почти совсѣмъ закрыта; слѣдственно бы непріятель принужденъ былъ изтощить всѣ свои силы, дабы разорить сію пристройку, которая, будучи довольно укрѣплена, конечно бы препятствовала непріятелю не меньше самой крѣпости; по завладѣніи которой непріятель принужденъ бы былъ начать съ немалою издержкою и величайшимъ урономъ людей новую несравненно труднѣйшую первой осады, не имѣя удобности окопаться на разоренныхъ мѣстахъ со всѣхъ сторонъ укрѣпленіями; однакожъ великія издержки, требующіяся на укрѣпленіе такого города и содержаніе для обороны онаго многочисленнаго гарнизона, а особливо когда граждане предпочитая собственныя выгоды государственной пользѣ (что не рѣдко случается), полагаютъ все равно, въ чьемъ бы владѣніи ни быть, но только бы избавиться отъ разоренія ихъ домовъ и лишенія стяжаній, и утверждая такое мнѣніе, не соучавствуютъ какъ въ строеніи, такъ и въ оборонѣ города; то для построенія двухъ или трехъ такихъ крѣпостей принуждено будетъ изтощить государственную казну, и чрезъ то подвергнуть народъ совершенному разоренію. Хотя *Государь* для обороны такихъ крѣпостей и не будетъ щадить на содоржаніе многочисленныхъ гарнизоновъ денегъ, поелику оставя ихъ безъ довольной обороны, гораздо больше потеряетъ, естьли непрія-

тель завладѣетъ оными; но однакожъ помянутые издержки должны быть соразмѣрны, дабы умноженїемъ гарнизоновъ не уменьшить силу того войска, которое должно быть въ движенїи и сражаться съ непрїятелемъ въ полѣ.

О разположенїи укрѣпленїя Господина Барона Кегорна.

Господинъ *Баронъ Кегорнъ* толико прославился своимъ искусствомъ въ наукѣ военнаго укрѣпленїя, что осада города *Берг-Опцома*, его искусствомъ укрѣпленнаго (во время войны, оконченной въ 748 мъ году), была примѣрнымъ удивленїемъ изъ тѣхъ военныхъ дѣйствїй, кои болѣе всѣхъ обращаютъ на себя вниманїе публики; по сей причинѣ непростительно будетъ, чтобы не имѣть о его особливыхъ разположенїяхъ понятїя. Хотя укрѣпленїе Берг-Опцома и не согласуется съ тѣми правилами сего Инженера, кои онъ въ своемъ образѣ укрѣпленїя предлагаетъ несравненно многосложнѣе; но однакожъ въ строенїи онаго города находятся довольныя сходства съ его системою.

Г. Кегорнъ, будучи современникомъ Г. *Вобана*, довольно сдѣлалъ возраженїя противу правилъ его системы, при чемъ видно его прискорбїе, причиняемое славою Г. Вобана, изъ одного только подражанїя къ нему относящеюся.

Разположенїе (Фортификацїи или укрѣпленїе мѣстъ, какъ-то крѣпости *Галїона* или *Доранжъ* (по взятїи которой и самъ *Вобанъ* приведенъ былъ въ удивленїе) суть неложныя доказательства хорошаго знанїя сей науки и острыхъ

мыслей Г. *Кегорна*, заслужившаго по справедливости имя славнаго человѣка вѣ сей наукѣ; но говоря безѣ осторожности о его достоинствахѣ, легко можно обезславить Г. Вобана, коего вся Европа почла за лучшаго Инженера вѣ его вѣкѣ.

Г. Кегорнѣ издалѣ три разположенія военнаго укрѣпленія, изѣ коихѣ второй и третій, яко многосложные, требующіе великаго иждивенія, и дабы не отяготить учащихся множествомѣ различныхѣ системѣ, здѣсь не прилагаются *), а сообщается только первое разположеніе его укрѣпленія.

§ 146. ЗАДАЧА. *Изобразить полной планѣ укрѣпляемаго шестіугольника по правиламѣ* Г. Кегорна. Чертеж. XXI. изображ. 1 е.

Рѣшен. Вѣ разположеніи укрѣпленія Г. *Кегорна* послѣдовалѣ я Г. *Стурмію*, и для избѣжанія предложенныхѣ имѣ таблицѣ, содержащихѣ вѣ себѣ величину главныхѣ частей сего укрѣпленія, предлагаю здѣсь общее правило, вѣ вѣ которомѣ величина всѣхѣ частей соблюдена вѣ настоящемѣ порядкѣ, исключая только непостоянную величину фаса бастіона; поелику величина онаго по положенію Г. *Стурмія* отѣ 6 ти до 12 угольника возрастаетѣ до 3 хѣ рутѣ, отѣ чего уголѣ изѣ фланка и оборонительной линѣи бываетѣ сперва больше, а наконецѣ меньше прямаго угла; по сей то причи-

---

*) Два послѣднія разположенія укрѣпленій Г. *Кегорна*, можно видѣть вѣ книгѣ подѣ заглавіемѣ: *новое крѣпостное строеніе Г. Кегорна*, переведенной на Россійской языкѣ и напечатанной вѣ 1710 мѣ году.

нѣ я, взявъ между ими среднiй уголъ, то есть прямой, поставилъ фланкъ во всѣхъ многоугольникахъ перпендикулярно къ оборонительной линѣи.

Г. Стурмiй раздѣляетъ расположенiе Г. *Кегорна* на три рода: въ первомъ полагаетъ наружный бокъ 120 рутъ, во второмъ 100, а въ третьемъ 90 рутъ *)

И такъ для изображенія сего укрѣпленія раздѣли наружной бокъ HM полагаемой во 100 рутъ на двѣ равныя части въ точкѣ U, (*Чертеж.* XXI. *изображ.* 1 е), изъ которой поставь перпендикуляръ UI $= \frac{5}{24}$HM, то есть 20 рут. 10 фут., чрезъ точку I проведи HE и MD $= \frac{7}{10}$HM $=$ 70 рут.; изъ точекъ E и D проведи фланки EG и DF перпендикулярно къ оборонительнымъ линѣямъ; точки E и D соедини прямою линѣею ED, которая будетъ куртина, а линѣи MG и HF фасы наружныхъ бастiоновъ.

Раздѣли фланкъ DF на пять равныхъ частей, потомъ изъ средины *f* фаса MG противулежащаго бастiона, проведи чрезъ точку *n*, означающую $\frac{2}{5}$ фланка линѣю *fno* **); на линѣи D*n* начерти равнобочный треугольникъ D*bn*, изъ точки *b* разтворенiемъ *b*D опиши вогнутой фланкъ D*n*; положивъ на оборонительной линѣи MD отъ D

---

*) Рута есть Реинландская мѣра, имѣющая 12 фут. Смотри роспись мѣрамъ въ моемъ *Курсѣ математ.* *Томъ I.*

**) Нѣкоторые утверждаютъ, что Г. Кегорнъ сiю линѣю проводилъ отъ верха плечнаго угла G противулежащаго бастiона, а не изъ средины фаса.

до P 7 рутъ; изъ того же средоточія *b* разстояніемъ *b*P опиши дугу PO, которая будетъ фланкъ верхняго бастіона; изъ точки O проведи фасъ ON сего бастіона параллельно первому HE *).

Сей *Инженеръ* между плечными углами бастіоновъ разполагаетъ *низкую ломаную куртину*; для означенія которой, раздѣля часть GI оборонительной линѣи на двѣ равныя части въ точкѣ K, проведи фланкъ KL перпендикулярно къ оборонительной линѣи HE, и проведи линѣю LI; потомъ изобрази также и другую половину.

Г. Кегорнъ на концахъ фасовъ бастіона разполагаетъ орильонъ, который онъ называетъ *каменною башнею.*

Для изображенія орильона. положи отъ *n* до *r* и *c* по 2 руты, отъ F до *d* 5 рутъ; изъ точки *c* проведи линѣю *ce* параллельно фасу ON, на концѣ котораго поставь перпендикуляръ O*e*; также и съ конца фаса F на линѣю *ce* опусти перпендикуляръ F*a*, напослѣдокъ точки *r* и *d* соединя дугою равносторонняго треугольника, будешь имѣть изображеніе орильона.

Такимъ же образомъ изобрази помянутое укрѣпленіе и у другаго полубастіона, получишь начертаніе главныхъ линѣй укрѣпленія.

---

*) NB. Г. Кегорнъ полагаетъ разстояніе между фасами отъ 10 до 11 рутъ; но естьли въ такомъ разстояніи проведется фасъ ON, то фланкъ OP, будетъ корочѣ и потому слабѣе перваго.

Изобрази главный ровъ, шириною 12 рут, параллельно фасамъ бастіоновъ, коего глубина у городской стѣны 14 фут. а у контр-ескарпа 12 фут., какъ-то изъ прорѣзовъ *Чертежа* XXI и *Чертеж.* XXII. *изображ.* 2 и 1го видно.

Для изображенія верхняго равелина сдѣлай полуперешейки QX и QV $= \frac{3}{25}$ наружнаго бока HM то есть по 12 рутъ, а фасы онаго VZ и XZ $= \frac{1}{5}$ HM $=$ 20 рут.; въ перешейкѣ сего равелина сдѣлай полупоперешникомъ 3 или 4 рутъ выкружку.

Сей *Инженеръ* дѣлаетъ еще внѣшній равелинъ, которой первому служитъ контре-гардомъ. Для начертанія коего, положи отъ V до T и отъ X до S по 11 рутъ; изъ точекъ T и S проведи фасы TR и SR параллельно верхнимъ фасамъ VZ и XZ; потомъ назначь ровъ наружнаго равелина шириною 9 рут., котораго глубина у фаса 11 фут., а у контр-ескарпа 5 фут. *Чертеж.* XXII. *изображ.* 4 е.

Г. Кегорнъ предъ бастіономъ дѣлаетъ земляной контре-гардъ или *кувр-фасъ*; для изображенія котораго, проведи въ разстояніи 40 фут. отъ контр-ескарпа параллельныя линѣи до наружнаго края равелинова рва, потомъ назначь ровъ онаго шириною 7 рутъ.

Изобрази прикрытой путь параллельно наружному краю рва, шириною 6 рутъ вообще съ 2мя банкетами, изъ коихъ ширина каждаго 3 фута.

Для составленія во входящихъ углахъ прикрытаго пути пласдармовъ (*Чертеж.* XXI. *изображ.* 1 е) положа отъ входящаго угла *h* на объ

стороны до *т* и *k* по 12 рут҆ѣ, поставь изъ точекъ *т* и *k* на бокахъ прикрытаго пути перпендикуляры *ти* и *ku*, кои взаимно пересѣкшись въ точкѣ *u*, означатъ фасы пласдарма.

Изобрази гласисъ или переднiй парапетъ параллельно прикрытому пути и его пласдармамъ, шириною отъ 10 до 12 рутъ. Высота гласиса дѣлается $7\frac{1}{2}$ фут. считая отъ поверхности прикрытаго пути.

Поверхность прикрытаго пути Г. *Кегорнъ* дѣлаетъ на 3 фута ниже поверхности земли, а къ наружному краю рва понижается на 1 фут. такъ что поверхность онаго оканчивается у поверхности лѣтней воды; изъ чего видно, что для составленiя гласиса насыпается земля только на $4\frac{1}{2}$ фута сверхъ горизонта земли.

Внутри пласдармовъ прикрытаго пути изобрази каменные редуты слѣдующимъ образомъ: положи на полуперешейкахъ пласдарма отъ *h* до *x* и *y* по 6 рутъ, проведи фасы *xg* и *yg* параллельно *ти* и *ku*, будетъ редутъ *hxgy*.

Редутъ прикрывается двумя траверзами, для назначенiя коихъ, раздѣля оставшуюся между редутомъ и фасомъ пласдарма часть полуперешейка на три равныя части, изъ среднихъ точекъ проведи до краю рва двѣ перпендикулярныя линѣи; потомъ положа на оныхъ отъ контрескарпа по 8 рутъ, концы сихъ линѣй соедини прямою линѣею, получишь изображенiе траверзовъ; потомъ со внутренней стороны траверзовъ присовокупи два банкета шириною 3 фута, Стѣны помянутаго редута дѣлаются въ $1\frac{1}{2}$ или въ 2 кирпича толщиною. Высота сего строенiя

почти равна высотѣ гласиса, то есть около $7\frac{1}{2}$ фут. считая отъ поверхности прикрытаго пути. Въ сихъ каменныхъ жилищахъ, для обороны прикрытаго пути дѣлаются амбразурцы (окошечки), а въ стѣнкахъ обращенныхъ къ контр-ескарпу, двѣ двери.

Дабы воспрепятствовать непріятелю подойти къ редуту и его раззорить, то предъ фасами онаго въ разстояніи 3 фут. становится одинъ рядъ, а предъ траверзами два ряда полисадовъ; на верхнемъ же банкетѣ всего прикрытаго пути утверждается одинъ рядъ такихъ же полисадовъ.

Дабы увеличить оборону прикрытаго пути и не допустить непріятеля ворваться въ оной, то сей *Инженеръ* въ гласисѣ пласдарма строитъ подземное жилище *pqt* *Кофромъ гласиса* называемое. Для начертанія онаго, проведя въ разстояніи 3 рутъ отъ фасовъ пласдарма параллельныя линѣи *pq* и *qt*, поставь въ разстояніи одной руты отъ входящихъ угловъ пласдарма перпендикуляры; потомъ внутри сего пространства, въ разстояніи 8 фут. отъ первыхъ линѣй, проведи другія параллельно, кои означать будутъ внутреннюю ширину сего кофра.

Переднія стѣнки сихъ кофровъ взводятся на $1\frac{1}{2}$ фута выше гласиса, въ коихъ для ружейной пальбы прорѣзываются окошечки. (*Чертеж.* XXII. *изображ.* 2 е.) Сіи жилища сообщаются съ пласдармомъ двумя коленами, имѣющими отверстіе съ толстыми деревянными дверьми; на стѣнкахъ сихъ выходовъ, также и на дверяхъ дѣлаются подобныя первымъ окошечки, дабы можно было изъ нихъ вредить непріятеля въ то время, ко.

гда онѣ отважится напасть на сіи входы съ зади. Коферъ для безопасности отъ гранатъ прикрывается толстыми досками или бревнами, сверхъ коихъ насыпается земля, или настилается дернъ на 1 или на $1\frac{1}{2}$ фута толщиною.

Такимъ же образомъ назначь помянутыя укрѣпленія на каждомъ бокѣ укрѣпляемаго многоугольника, чрезъ что и изобразятся всѣ тѣ главныя линѣи крѣпостнаго строенія, кои при назначеніи крѣпости должны изобразиться на поверхности земли; по сей причинѣ показанныя линѣи при черченіи плана, надлежитъ означить только однимъ карандашемъ.

Г. *Кегорнъ* у всѣхъ крѣпостныхъ строеній, прилежащихъ ко рвамъ, каменной одежды не полагаетъ, а одѣваетъ отлогости оныхъ (которая всегда равна высотѣ строенія) дерномъ; по сей причинѣ надлежитъ прежде изобразить отлогости рвовъ всѣхъ предписанныхъ строеній, а потомъ приступить къ описаніямъ всѣхъ крѣпостныхъ частей укрѣпленія, изъ коихъ бы можно было имѣть ясное понятіе и о полномъ изображеніи плана.

Поелику глубина рвовъ до поверхности лѣтней воды полагается 4 фут., и для того въ разстояніи 4 фут. отъ главныхъ линѣй всѣхъ крѣпостныхъ строеній, прилежащихъ рвамъ, (изключая контр-ескарпъ) проведи внутри рва параллельныя линѣи, чрезъ что изобразятся отлогости рва, считая отъ поверхности земли до поверхности воды.

Описанiе бастiона съ его фланками, также главной и нижней ломаной куртины.

Г. Кегорнъ для прикрытiя пространства, между верхнимъ и нижнимъ фасомъ находящагося, возвышаетъ по фасамъ отъ исходящаго угла H нижняго бастiона боннеты, длиною 15 рутъ. Высота вала сихъ боннетъ, считая отъ поверхности земли, 9 фут. Высота вала, на 3 руты длиною отъ стѣны башни дѣлается 4 фута, а высота вала оставшейся части 6 фут., толстота парапета нижняго фаса 20 фут.; ширина банкета 3 фута, ширина валганга 7 фут.

И такъ дабы изобразить на планѣ всѣ оныя строенiя, то назначь внутри бастiона отъ главной линѣи, параллельно оной, отлогость вала боннета съ его парапетомъ, шириною 13 фут., ширину отлогости между боннетомъ и низкою частiю 10 фут., ширину отлогости оставшейся части у орильона 7 футовъ; потомъ изобрази ширину парапета съ наружною отлогостiю онаго, шириною 20 фут., изобрази ширину валганга въ 10 фут. *Чертеж.* XXIII. *изображ.* 1 е.

Между основанiемъ нижняго фаса и стѣною верхняго фаса бастiона, изкапывается сухой ровъ, глубиною у стѣнѣ $2\frac{1}{2}$ фута а на срединѣ 4 фута. *Чертеж.* XXII. *изображ.* 1 е.

Предъ внутренними стѣнками орильона, обращенными къ сухому рву, изобрази между нижними и верхними фасами бастiоновъ водяной ровикъ, параллельно помянутымъ стѣнкамъ, шириною 3 руты, у коего изъ угла *e* 3мя рутами

опиши дугу, касающуюся краевъ рва. Чрезъ сей ровикъ назначь два мостика съ подъемами, шириною 8 фут. одинъ у стѣны верхняго фаса, а другой подлѣ угла стѣнки орильона, какъ изъ *Чертежа* XXI. *изображ.* 1 го. и *Чертеж.* XXIII. *изображ.* 3 го. видно.

Въ сухомъ рвѣ въ разстояніи 2 рутъ отъ верхняго фаса, врывается рядъ полисадовъ, оканчивающихся между помянутыми двумя мостиками.

Водяной ровикъ сообщается съ главнымъ рвомъ каменнымъ сдѣланнымъ подъ валомъ съ цилиндрическимъ сводомъ каналомъ P. *Чертеж.* XXIII. *изображ.* 1 е.

Подъ валомъ нижнихъ фасовъ отъ одного орильона до другаго, для обороны сухаго рва, строятся каменныя съ полукружнымъ сводомъ галереи (*ходы*), коихъ своды сверхъ поверхности земли на 3 фута возвышаются, и прикрываются на $1\frac{1}{2}$ фута и болѣе землею или дерномъ (*Чертеж.* XXIII. *изображ.* 1 е.). Въ стѣнѣ сего хода, обращенной къ сухому рву, дѣлаются для ружейныхъ выстрѣловъ окошечки. Внутренняя высота онаго 6 фут., а ширина сего хода 9 фут., который по длинѣ раздѣляется чрезъ $1\frac{1}{2}$ руты простѣнками, въ коихъ для сообщенія дѣлаются двери. Въ верху свода каждаго изъ сихъ раздѣленій дѣлаются для выходу дыма не большія трубы; а дабы свободно можно было сходить съ нижнихъ фасовъ въ сухой ровъ, то по длинѣ фаса въ разныхъ мѣстахъ дѣлаются каменныя ступенки или лестницы.

Для сообщенiя помянутыхъ ходовъ съ главною крѣпостiю, строится отъ угла верхняго бастiона чрезъ сухой ровъ, до внутренняго угла нижняго бастiона каменной ходъ ВВ (*Чертеж.* XXIII. *изображ.* 1 е), шириною 8 футовъ, высотою 6 фут., котораго стѣнки, возвышаются надъ поверхностiю сухаго рва только на $1\frac{1}{2}$ фута; слѣдственно оныя стѣнки опускаются въ землю на $4\frac{1}{2}$ фута. Сей ходъ покрывается толстыми досками, сверхъ коихъ на два ската насыпается земля или настилается дернъ $1\frac{1}{2}$ фута толщиною. Въ обѣихъ стѣнкахъ сего хода дѣлаются для ружейной пальбы окошечки, а для сообщенiя съ сухимъ рвомъ двери. Но дабы сей переходъ, по завладѣнiи непрiятелемъ нижняго бастiона, не могъ служить ему засадою; то изъ главнаго рва проводится въ него труба, посредствомъ которой можно наполнить сей ходъ водою, какъ-то изъ прорѣза. *Чертеж.* XXII. *изображ.* 3 го видно.

И такъ дабы назначить сей ходъ на планѣ; то въ разстоянiи 6 фут. отъ капитали, проведи между верхнимъ и внутреннимъ бастiономъ параллельныя линѣи, кои означать будутъ ширину хода съ его стѣнами.

Каменная стѣна фасовъ главнаго бастiона возвышается на $12\frac{1}{2}$ фут., считая отъ поверхности дна рва. Фундаментъ сей одежды закладывается на сваяхъ, 6 фут. ниже поверхности сухаго рва. Сверхъ сей одежды взводится валъ высотою 6 фут., на которомъ строится парапетъ, высотою 6 фут., шириною съ его отлогостiю 20 фут. (*Чертеж.* XXII. *изображ.* 1 е.); бастiонъ же наполняется весь землею, къ перешейку для стеченiя водъ скатомъ, въ коемъ дѣ-

лается взъѣздъ какъ изъ *Чертежа* XXI и XXIII. *изображ.* 1 го. видно.

Фланкъ главнаго бастіона также и куртина имѣютъ каменную одежду, на 9 фут. отъ поверхности земли возвышающуюся, сверхъ которой взводится валъ фланка и уступа куртины высотою 7 фут. то есть высота вала 16 фут.; изъ сего видно, что высота вала помянутыхъ строеній суть равны между собою. На семъ валу дѣлается парапетъ, высотою въ 6 фут., толстотою съ его отлогостію 24 фут.; высота вала главной куртины дѣлается 12 фут., считая отъ поверхности земли, то есть 4 ю футами ниже, нежели валъ фланка, на которомъ строится парапетъ, высотою 6 фут., а толщиною съ его отлогостію 20 фут.; ширина банкета каждаго изъ помянутыхъ строеній 3 фута, ширина валганга 24 фут. (*Чертеж.* XXII. *изображ.* 3 е.). И такъ ширина отлогости вала съ парапетомъ у фаса бастіона 6 фут., у фланка и уступа куртины 6 фут., а у куртины 7 фут.; и такъ назначивши помянутыя отлогости, легко изобразить можно и прочее, какъ-то изъ разрѣзовъ видно.

Въ срединѣ главной куртины подъ валомъ, для сообщенія съ нижнею, строится съ двойными дверьми сортія или выходъ, шириною отъ 10 до 12 фут.; равнымъ образомъ и въ уступѣ куртины, для сообщенія средняго фланка съ крѣпостью, дѣлается выходъ, по обѣимъ сторонамъ котораго, для обороны средняго фланка, располагаются двѣ квадратныя казематы X, занимающія пространство на $4\frac{1}{2}$ руты, изъ

коихъ въ каждой поставляется одна пушка. Сквозь средину свода сихъ казематъ и валъ для выходу дыма дѣлаются трубы. *Чертеж.* XXIII. *изображ.* 1 е.

Валъ средняго фланка одежды не имѣетъ, коего высота, считая отъ поверхности земли, дѣлается 5 фут., на которомъ возвышается парапетъ въ 6 фут. толщиною съ отлогостiю онаго 24 фут. съ присовокупленiемъ банкета и валганга, коихъ ширина вообще 10 фут.; и такъ основанiе сего вала вообще съ отлогостьми равна 45 фут. Но дабы съ средняго фланка на куртину непрiятелю взойти было не можно, то валъ онаго оканчивается въ разстоянiи 3 хъ фут. отъ куртины. *Чертеж.* XXI и XXIII. *изображ.* 1 е.) Но какъ для постановленiя пушекъ ширина валганга средняго фланка не достаточна; то для оныхъ во время войны дѣлаются на столбахъ подмостки, шириною до 17 фут., что съ валгангомъ составляетъ 24 фут.; между верхнимъ и среднимъ фланкомъ изкапывается сухой ровъ, глубиною 4 фута,

Валъ фаса нижней куртины возвышается отъ горизонта земли 5 фут., на которомъ строится парапетъ, высотою 6 фут., а шириною съ его отлогостiю 20 фут. съ присовокупленiемъ банкета и валганга, коихъ ширина вообще 10 фут. И такъ ширина основанiя сего вала съ отлогостьми равна 40 фут. Чертеж. XXIII. *изображ.* 1е.

Высота вала ломаной нижней куртины 2 фута сверхъ поверхности земли, высота парапета 6 фут., а толщина онаго съ отлогостiю 20 фут., ширина банкета вообще съ валгангомъ 7

фут. Въ пространствѣ между главною и нижнею куртиною изкапывается сухой ровъ, глубиною у стѣнъ главнаго строенія $2\frac{1}{2}$ фут., у основанія нижней куртины 3 фут., а посрединѣ 4 фута. *Чертеж.* XXII. *изображ.* 3 е.

Фланкъ нижней куртины вала не имѣетъ, а только одинъ парапетъ, возвышающійся отъ дна сухаго рва на 6 фут., то есть 2 фута выше поверхности земли, къ коему присовокупляется банкетъ, 3 фут. шириною. *Чертеж.* XXI. *изображ.* 2 е.

Предъ среднимъ фланкомъ въ сухомъ рвѣ изкапывается водяной ровъ, шириною 3 руты, а глубиною 7 фут., считая отъ поверхности сухаго рва, которой начерти слѣдующимъ образомъ: изъ точки *z* полупоперешникомъ *zi* безъ 3 хъ рутъ опиши дугу, начиная отъ оборонительной линѣи ЕН; потомъ изъ центра закругленія орильона опиши другую дугу до пресѣченія съ первою и основаніемъ нижняго фаса; а отъ конца первой дуги опусти на главную куртину перпедикуляръ, получишь изображеніе рва. (*Чертеж.* XXI. *изображ.* 1 е.). Для сообщенія сего рва съ главнымъ дѣлается подъ валомъ фаса точно такой же каналъ V, какъ и для рва предъ орильономъ. *Чертеж.* XXIII. *изображ.* 1 е.

Описаніе орильона или каменной башни.

Фундаментъ каменной стѣны орильона закладывается на сваяхъ, глубиною 2 фута ниже дна рва. Толстота стѣнъ при основаніи 6 фут., и дабы стѣны башни тверже стоять могли; то

сочинитель, со внутренней стороны присовокупляетъ контр-форсы или пиляры *аа*, высотою 4 фут. толстотою $3\frac{1}{2}$ фут. разстоянiемъ отъ средины одного до средины другаго 9 фут., соединяющiеся въ верху и въ низу сводами такъ, что верхп нижнихъ сводовъ 6 фут. ниже поверхности земли; пустоежъ мѣсто между сими сводами набивается твердою землею; на всякомъ изъ помянутыхъ сводовъ возвышаются еще пиляры до 22 фут, считая отъ фундамента, кои также соединяются со стороны крѣпости сводами, имѣющими полукружiе, между коими пустыя мѣста набиваются самою твердою землею, какъ-то мѣлкими обломками кирпича, камня и прочее. Помянутые пиляры соединяются каменными стѣнами, коихъ толщина основанiя 6 фут.; фундаментъ ихъ утверждается на сваяхъ. Показанные стѣнки возвышаются 9 фут. выше поверхности земли, и сообщаются съ вышеписанными дугами. (*Чертеж.* XXIII. *изображ.* 3 е). Толстота сихъ стѣнъ у основанiя $2\frac{1}{2}$ фут., а у верха $1\frac{1}{2}$ фута. Стѣны во всѣхъ мѣстахъ имѣютъ равную толстоту, выключая наружныя стѣны казематы I й, сухой ровъ обороняющей, кои полуфутомъ дѣлаются толще первыхъ. Валъ башни дѣлается высотою 16 фут., то есть въ равномъ возвышенiи съ валгангомъ главнаго бастiона, котораго поверхность имѣетъ внутри укрѣпленiя скатъ.

Внутри орильона разполагаются подземныя строенiя, и раздѣляются на 3 части какъ въ *Чертеж.* XXIII. *изображ.* 3 мъ видно, изъ

коихъ I я есть подземная батарея, которой поверхность валганга дѣлается 3 фута ниже поверхности земли, а въ двухъ другихъ (кои магазейнамя называются) поверхность пола есть горизонтъ земли. (*Чертеж.* XXIII. *изображ* 4 е.) Въ наружной стѣнѣ *ny* (*изображ.* 3 е.) казематы I Й дѣлается 6 амбразуръ, разстояніемъ одна отъ другой на одну руту.

Верхи сводовъ помянутыхъ подземныхъ строеній возвышаются не болѣе $10\frac{1}{2}$ или 11 фут., считая отъ горизонта (*Чертеж.* XXIII. *изображ.* 4 е.), сверхъ коихъ насыпается земля. Внутренняя высота подземной батареи 12 фут., а высота прочихъ 9 фут.

Сквозь своды и переднюю стѣну казематы I Й, проводятся для выходу дыма 12 трубъ.

Часть G средняго погреба оставляется для ходу изъ подземныхъ строеній на валъ орильона посредствомъ каменныхъ ступеней.

Боковыя стѣнки *yz* и *sz*, ограничивающія края рва или валганга между главнымъ и среднимъ фланкомъ, имѣютъ также амбразуры, первая 3, а послѣдняя двѣ.

Стѣна башни *sz*, обращенная къ сухому рву, имѣетъ предъ мостиками, сдѣланными чрезъ ровъ, двѣ двери *z* и *s*. Помянутая стѣна возвышается 14 фут сверхъ поверхности земли, а надъ дверьми 15. фут. На валу башни дѣлается парапетъ, толстотою 24 фута; а у стѣнки, обращенной къ сухому рву 16 фут., къ которому присовокупляется банкетъ 3 фута шириною. *Чертеж.* XXIII. *изображ.* 4 е.

Орильонъ также имѣетъ сообщенiе съ галлереею нижняго фаса бастiона посредствомъ дверей, сдѣланныхъ въ концѣ оной галлереи.

Контре-гардъ или *Кувр-фасъ* дѣлается весь земляной, коего высота вала вообще съ парапетомъ, считая отъ поверхности земли, 12 фут., толщина бруствера съ его отлогостiю 20 фут. съ присовокупленiемъ банкета и валганга, коихъ ширина вообще 7 фут.; и такъ основанiе вала будетъ 40 фут.

Описанiе равелина.

Г. Кегорнъ по фасамъ нижняго равелина отъ изходящаго угла и на концахъ фасовъ дѣлаетъ боннеты, первыя длиною 15, а послѣднiя 10 футъ. Высота вала сихъ боннетъ 7 фут., а высота вала оставшейся между сими боннетами части 4 фута, высота парапета 6 фут. а толщина онаго съ отлогостiю 20 фут., ширина банкета вообще съ валгангомъ 7 фут. (*Чертеж.* XXIII. *изображ.* 2 е.) и прорѣзы онаго *Чертеж.* XXII. *изображ.* 3 е. и 4 е.

И такъ для изображенiя помянутыхъ строенiй на чертежѣ, проведи внутрь равелина параллельно главной линѣи отлогость боннетъ, включая и отлогость парапета, шириною 11 фут., а отлогость оставшейся между ими части 8 фут.; потомъ изобрази ширину парапета съ его отлогостiю, банкетомъ и валгангомъ, коихъ вообще основанiе будетъ 27 фут. *Чертеж.* XXI. *изображ.* 1 е. и *Чертеж.* XXIII. *изображ.* 2 е.

Подъ валомъ нижняго фаса дѣлается такой же каменной ходъ, какой и подъ фасомъ нижняго бастіона. *Чертеж.* XXIII. *изображ.* 2 е.

Между основаніемъ нижняго фаса и стѣною верхняго равелина, изкапывается сухой ровъ глубиною у стѣнъ $2\frac{1}{2}$ фут., а на срединѣ 4 фут.

Для прикрытія сего рва, строятся между верхнимъ и нижнимъ фасомъ равелина, въ разстояніи 3 рутъ отъ главнаго рва, каменные кофры R, коихъ внутренняя широта отъ 8 до 9 фут. (*Чертеж.* XXIII. *изображ.* 2 е.); высота оныхъ, считая отъ поверхности земли 4 фута, толстота стѣнъ дѣлается въ одинъ или $1\frac{1}{2}$ кирпича. Коферъ покрывается толстыми досками, сверхъ которыхъ насыпается земля, или настилается дернъ $1\frac{1}{2}$ фута толщиною, къ сухому рву скатомъ. Въ стѣнахъ сихъ кофровъ со стороны сухаго рва дѣлаются для ружейной пальбы окошки; а со внутренней стороны, для обороны чрезъ коферъ сухаго рва, присовокупляется два банкета, коихъ высота $3\frac{1}{2}$ фута, полагая отъ дна рва.

Предъ симъ строеніемъ изкапывается водяной ровъ, шириною 25 фут., а глубиною считая отъ поверхности сухаго рва 7 фут., чрезъ которой у фаса верхняго равелина дѣлается мостокъ съ подъемомъ, шириною 8 фут. (*Чертеж.* XXIII. *изображ.* 2 е.). Сей ровикъ сообщается съ главнымъ рвомъ, точно такимъ же каналомъ N, какой предъ симъ былъ описанъ.

Для сообщенія верхняго равелина съ нижнимъ строится подъ валомъ верхняго фаса, со внутренней стороны кофра, каменной переходъ *d*,

шириною 5 фут., а вЪ стѣнкахЪ кофра, со стороны крѣпости для входа вЪ оной, дѣлается одна или двѣ двери; но дабы изЪ кофра имѣть способной ходЪ вЪ сухой ровЪ, то у верхняго фаса противЪ мостика дѣлается вЪ стѣнѣ кофра дверь; со внутренней стороны кофра для всходу на валгангЪ дѣлаются ступеньки (*Чертеж.* XXIII. *изображ.* 2 е.); коферЪ также сообщается дверью сЪ подземнымЪ строеніемЪ нижняго фаса.

ВЪ сухомЪ рвѣ вЪ разстояніи 2 рутЪ отЪ стѣны верхняго равелина, становится рядЪ полисаднику.

Внутри изходящаго угла нижняго равелина строится каменной *капонирЪ*, коего длина фасофЪ по 5 рут., длина фланковЪ перпендикулярныхЪ кЪ фасамЪ 2 руты, а концы сихЪ фланковЪ соединяются дугою, бокомЪ равносторонняго треугольника описанною, вЪ стѣнахЪ коего дѣлаются для мушкетовЪ окошечки; но какЪ сіе строеніе занимаетЪ не малое пространство, то оно раздѣляется на три части простѣнками. КапонирЪ покрывается толстыми брусьями на которые насыпается земля и настилается дернЪ, толщиною $3\frac{1}{2}$ фут.; высота сихЪ капонировЪ вЪ равномЪ возвышеніи сЪ поверхностію парапета; между парапетомЪ и капониромЪ оставляется проходЪ, что есть банкетЪ и валгангЪ (*Чертеж.* XXII. *изображ.* 4 е.); внутренній равелинЪ сЪ капониромЪ и сЪ подземнымЪ строеніемЪ нижнихЪ фасовЪ, также и сЪ сухимЪ рвомЪ, сообщается точно такимЪ же подземнымЪ ходомЪ Q, каковЪ описанЪ при бастіонѣ. *Чертеж.* XXIII. *изображ.* 2 е.

Высота вала и его каменной одежды, верхняго равелина 8 фут., считая отъ поверхности земли, на которомъ взводится парапетъ, высотою 6 фут., а толщиною 20 фут.; ширина банкета 3 фута, ширина валгана отъ изходящаго угла до половины фаса 24 фут., а ширина валгана оставшейся части 12 фут. *Чертеж.* XXIII. *изображ.* 2 е.

Въ перешейкѣ верхняго равелина строится родъ каменнаго *редута* съ боннетомъ, котораго капиталь $7\frac{1}{2}$ рутъ, перешеекъ также $3\frac{1}{2}$ руты, фланки 2 руты параллельны капитали; стѣны сего редута отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 фут. толстотою, на коихъ полагаются брусья отъ 8 до 10 дюймовъ толстотою; сверхъ оныхъ насыпается земля на 3 фута. Сверхъ поверхности земли изходящаго угла возвышается боннетъ, который имѣетъ одинъ только каменный парапетъ, 5 фут. вышиною, а 1 или $1\frac{1}{2}$ фута толщиною. *Чертеж.* XXII. *изображ.* 3 е.

Для всходу на редутъ дѣлается изъ нутри онаго лестница, а по обѣимъ сторонамъ во фланкахъ, также и со стороны главнаго рва, для входа въ редутъ дѣлаются двери. Предъ изходящимъ угломъ и отъ фланковъ сего редута до фасовъ равелина утверждается два ряда полисаднику. *Чертеж.* XXIII. *изображ.* 2 е.

Описаніе полисадовъ.

Полисады, кои Г. *Кегорнъ* ставитъ предъ траверзами и редутами въ прикрытомъ пути и проч. достойны подробнаго описанія: онъ

дѣлаетъ ихъ звеньями, поставляя на второмъ банкетѣ прикрытаго пути два столба A и D (*Чертеж.* XXIII. *изображ.* 5 е.), толстотою отъ 7 до 9 дюймовъ, разстояніемъ одинъ отъ другаго 12 фут., такъ, чтобы оные полуфутомъ были ниже гласиса. Въ сихъ столбахъ дѣлаются квадратныя съ низу закругленныя диры, коихъ поперечникъ $4\frac{1}{2}$ дюйма; въ помянутыя диры съ верху вкладываются концы поперечнаго бруса CE, (коего толстота 5 дюймовъ), чтобы въ нихъ вертѣться могли. Показанныя выдолбленныя мѣста покрываются желѣзными колѣнчатыми накладками въ $2\frac{1}{2}$ дюйма шириною, подобными пушечнымъ или мортирнымъ вертлужнымъ накладкамъ, такъ чтобы оную на пробой заложить и съ онаго снять можно было. На брусьяхъ CE дѣлаются четвероугольныя диры *e*, *f*, *g*, *h*, и проч. въ которыя вставливаются какъ можно тверже полисады, толстотою отъ 3 до 4 дюймовъ, и прикрѣпляются деревянными или желѣзными гвоздями; длина сихъ полисадовъ, считая отъ поверхности бруса $3\frac{1}{2}$ фута, а съ толстотою поперечнаго бруса CE 3 фута 11 дюймовъ. И такъ ежели оные полисады подымутся къ верху, то концы ихъ будутъ на 3 фута выше гребня гласиса; а когда опустятся, то у траверзовъ не коснутся поверхности земли, а у прикрытаго пути обопрутся на поверхность верхняго банкета. Но дабы оные полисады твердо стоять могли, то сквозь столбы и шипы поперечныхъ брусьевъ провертываются диры, въ кои закладываются желѣзные засовы, такъ что, ежели полисады

опустить пожелаешь, чтобы тотчасЪ оные выдернуть и опять заложить можно было. Такими полисадами редуты пласдармовЪ и весь прикрытой путь укрѣпляется.

Г. *Кегорнъ* такіе полисады довольно уважаетЪ, какЪ по причинѣ удобнаго защищенія отЪ непріятельскаго нападенія, такЪ и вЪ разсужденіи соблюденія государственной казны.

Защищеніе ихЪ состоитЪ вЪ томЪ, что помянутые полисады, будучи опущены днемЪ, не видны осаждающимЪ; слѣдовательно не могутЪ быть разбиты пушечными выстрѣлами; ночьюжЪ, будучи подняты, препятствуютЪ непріятелю ворваться вЪ прикрытой путь.

Что касается до соблюденія чрезЪ сіи полисады Государственной казны, то оное состоитЪ вЪ томЪ, что они ставятся на прикрытомЪ пути и прочихЪ мѣстахЪ, только вЪ одно военное время, а вЪ мирное время хранятся вЪ магазеинахЪ или вЪ кофрахЪ прикрытаго пути и прочихЪ подземныхЪ строеніяхЪ; слѣдственно не будучи вЪ землѣ, скоро сгнить не могутЪ.

Хотя Г. *Леблондъ* и охуждаетЪ полисады Г. *Кегорна*, утверждая, что помянутые полисады, хотя и не подвержены скорому согнитію, какЪ стоячіе вЪ землѣ; но ежели непріятель какимЪ нибудь случаемЪ истребитЪ одинЪ столбЪ, то уже вЪ прикрытомЪ пути сдѣлается между полисадами 12 футовое отверзтіе, вЪ которое не такЪ скоро такуюжЪ полисаду поставить можно; что открываетЪ непріятелю удобный случай, ворваться вЪ прикрытой

путь; но однакожъ кажется сіе мнѣніе несправедливо, потому болѣе, что ежели и случится непріятелю не довольно изтребить одинъ столбъ, (котораго онъ видѣть не можетъ), но и разбить цѣлое звено полисада; то на мѣсто онаго поставя другой столбъ, легко можно вставить въ него цѣлое звено изъ запасныхъ также скоро, какъ и одну полисадину.

Теперь, кажется, посредствомъ предложенныхъ описаній, и пріобщенныхъ съ подробнымъ объясненіемъ профилей, не трудно будетъ совершить полной чертежъ укрѣпляемаго многоугольника.

Примѣчанія.

Всѣ каменныя стѣны Г. *Кегорна* весьма тонки, и вообще имѣютъ малое основаніе: онъ не описываетъ искусства при строеніи помянутыхъ стѣнъ, имъ употребленнаго; ибо Г. *Кегорнъ* говоритъ, что онъ средство строить такъ тонкія стѣны, кои бы столь великой силѣ давленія земли противиться могли, оставляетъ для себя сокровеннымъ.

Г. *Кегорнъ* въ своемъ сочиненіи увѣряетъ, что не смотря на столь великое число каменныхъ стѣнъ, кои дѣлаются въ его укрѣпленіяхъ; потребно на построеніе оныхъ не болѣе двухъ третей того количества кирпича, которое употребится должно для иждивенія однихъ одеждъ и контр-форсовъ новаго укрѣпленія Г. *Вобана*.

Хотя безъ труда разсмотрѣть и не можно, какимъ образомъ такія тонкія стѣны могутъ поддерживать силу давленія не малаго количества земли; однакожъ изъ укрѣпленія Г. *Кегорна*, довольно видно, что онъ для сохраненія стѣнъ отъ пушечныхъ выстрѣловъ, прикрываетъ ихъ предлежащими строеніями, возвышая

оныя столько, дабы изъ за нихъ внутреннія не были видны непріятелю.

Орильонъ или каменная башня, хотя и не довольно сокрыта отъ непріятельскихъ пушечныхъ выстрѣловъ; но однакожъ Г. *Кегорнъ* для сего каменныя стѣны орильона дѣлаетъ несравненно толще, нежели у другихъ строеній, подкрѣпляя ихъ прочими внутрь пристроенными стѣнами, что довольно можетъ противиться силѣ осаждающихъ батарей.

Г. *Аббатъ Дейдіеръ*, въ сочиненіи своемъ подъ заглавіемъ: Parfait Jngenieur François (то есть совершенной Французской Инженеръ) увѣряетъ, что одинъ Офицеръ въ *Мангеймѣ* открылъ тайну Г. *Кегорна* въ строеніи его стѣнъ, и притомъ утверждаютъ, что сей городъ укрѣпленъ симъ славнымъ Инженеромъ; однакожъ сіе откровеніе кажется несправедливо, потому что Г. *Кегорнъ* (какъ то изъ описанія въ сочиненіяхъ *Кавалера Сент-Жулье* видно) трудился и при строеніи городовъ *Берген-Опцома* и *Нимеги*, то не ужели бы, какъ въ сихъ двухъ мѣстахъ, такъ и въ первомъ, не можно было примѣтить сокровенія Г. *Кегорна*, при строеніи стѣнъ имъ употребленнаго; однакожъ по увѣренію *Аббата Дейдіера* въ *Мангеймѣ* вотъ что примѣчено было:

,, Г. *Кегорнъ* полагаетъ (говоритъ сей сочинитель) ,, толстоту каменныхъ стѣнъ у верха ихъ около 3 ,, футовъ, коихъ наружная отлогость равна одной шестой части высоты одежды, а иногда и меньше, ,, не присовокупляя къ нимъ контр-форсовъ. И такъ ,, естьли бы такія стѣны построены были изъ камня или кирпича, такъ чтобы ряды ихъ одинъ на ,, другомъ горизонтально положены были, какъ-то ,, всегда дѣлается (*Чертеж.* XXI. *изображ.* 3e): то бы ,, оныя отъ силы давленія земли, подвержены были ,, скорому паденію; но онъ сію неудобность исправилъ

„ положеніемъ рядовъ камня перпендикулярно къ отлогостямъ стѣнъ (*Чертеж.* XXI. *изображ.* 4 е), дабы чрезъ то земля дѣйствующая подъ угломъ 45 град. вмѣсто того, чтобы ряды камня приводить въ безпорядокъ, давила силою тягости на верхнія ряды; прижимая ихъ къ слѣдующимъ подъ ними, и такъ далѣе, до самаго послѣдняго ряда камней, кои находятся у основанія. По сей причинѣ одежды Г. *Кегорна* не могутъ быть землею опрокинуты, а развѣ подорваны будутъ.

Описанной здѣсь образъ укрѣпленія Г. *Кегорна* и главныя строенія, составляющія оное, принуждаютъ насъ разсмотрѣть, что цѣль сего Инженера состоитъ въ томъ, дабы осаждающаго непріятеля на всякомъ шагу удерживать отъ приближенія къ крѣпости, нападать на него частыми вылазками, и препятствовать ему во всемъ томъ, что можетъ служить къ утвержденію его окоповъ и батарей во взятыхъ строеніяхъ.

Безъ труда усмотрѣть можно также и то, что укрѣпленія Г. *Кегорна* не сравненно обширнѣе всѣхъ вымышленныхъ предъ нимъ бывшими Инженерами; а особливо гораздо пространнѣе укрѣпленія Г. *Вобана*. Онъ увеличилъ свой наружный полигонъ, не прибавляя въ той же соразмѣрности внутренность города; по сей причинѣ укрѣпленіе Г. *Кегорна*, не занимая внутренняго пространства, болѣе другихъ образцовъ укрѣпленія, требуетъ несравненно большаго гарнизона и орудій съ ихъ снарядами.

Хотя Г. *Кегорнъ* и довольно трудился предложить новую стезю укрѣпленія; однакожъ не льзя по справедливости утвердить и того, чтобы онъ въ составленіи системы не занимался изъ сочиненій другихъ ему предшествующихъ Инженеровъ, какъ-то прямою обороною, наружными и внутренними раскатами (*ба-*

стіонами) и между ими строеніемЪ сухаго рва; также выдумкою защищать ровЪ и фасы бастіона многочисленною артиллеріею, стоящею на верхнихЪ и нижнихЪ фланкахЪ каждаго бастіона; защищеніемЪ пролома сокрытыми отЪ непріятельскихЪ батарей пушками и прочая.

Хотя Г. Французы и говорятЪ, что благодарность должна бы принудить Г. *Кегорна* воздать, кому слѣдуетЪ, должную справедливость за всѣ помянутыя начала; однакожЪ изЪ его сочиненій сего не видно, чему и быть не можно; поелику Г. *Кегорнъ* вЪ своемЪ укрѣпленіи то сдѣлалЪ, чтобы каждому человѣку, довольно изобилующему разсудкомЪ, сдѣлать надлежало; и притомЪ безЪ коварства опровергнуть не можно, чтобы вЪ его укрѣпленіяхЪ не было искусства, и по остротѣ разума его такихЪ разположеній, коимЪ онЪ одинЪ собственной издатель. ВЪ укрѣпленія его непріятелю ни сЪ которой стороны пройти не можно, не подвергая себя со всѣхЪ сторонЪ жестокому огню осажденныхЪ, производящихЪ свою пальбу изЪ сокрытыхЪ мѣстЪ, такЪ что отЪ ихЪ выстрѣловЪ укрыться весьма трудно.

Сообщенія всѣхЪ его строеній безопасны и разположены весьма удобно, а развѣ только бомбы могутЪ сдѣлать большую часть оныхЪ безЪ дѣйствія.

Прикрытой путь Г. Кегорна весьма широкЪ, и притомЪ безЪ траверзовЪ; по сей причинѣ всѣ части онаго подвержены навѣснымЪ (*Рекошетнымъ*) пушечнымЪ выстрѣламЪ; фасы и редуты пласдармовЪ хотя и довольно препятствуютЪ непріятелю строить свои окопы; но какЪ отЪ прямыхЪ выстрѣловЪ большей опасности ожидать не можно, потому что солдаты сЪ прикрытаго пути навѣсными выстрѣлами будутЪ сбиты: то изЪ сего видно, что оборона сего пути весьма посредственна.

КоферЪ Г. *Кегорна*, сдѣланный вЪ гласисѣ подЪ фасами пласдарма, большаго вреда своими выстрѣлами причинить не можетЪ, и притомЪ его сЪ поля, какЪ пушечными выстрѣлами, такЪ и метаніемЪ бомбЪ, легко разорить удобно; ибо тонкія стѣны онаго возвышаются на $1\frac{1}{2}$ фута сверхЪ гласиса, и притомЪ коферЪ покрывается такими досками, кои силу паденія бомбЪ выдержать не могутЪ.

Здѣсь не предлагается полнаго разсужденія о преимуществахЪ укрѣпленія Г. *Кегорна* предЪ прочими, для того, что желающимЪ знать оное довольно можно заняться самимЪ изЪ предложенныхЪ примѣчаній при способахЪ укрѣпленія каждаго Инженера; также и собственное сочиненіе Г. *Кегорна* служить можетЪ открoвеніемЪ справедливаго разсужденія. Для насЪ кажется довольно и того, что сдѣлано здѣсь полное описаніе его укрѣпленія, которое безЪ дальнаго труда во всѣхЪ его частяхЪ познать можно.

При всемЪ вышеписанномЪ, не смотря на недостатки, могущіе найтися вЪ укрѣпленіяхЪ Г. *Кегорна*, видѣть можно, что оныя не инымЪ кѣмЪ вымышлены, какЪ искуснымЪ ИнженеромЪ, и такимЪ человѣкомЪ, которой довольно знающь какЪ вЪ укрѣпленіяхЪ, такЪ вЪ оборонѣ и осадѣ городовЪ. Для сего-то Г. *Кегорнъ* и удостоился не только похвалы Г. *Вобана*, но и самыхЪ искуснѣйшихЪ ИнженеровЪ. ВотЪ что КавалерЪ *Сант-Жюлье* о немЪ говоритЪ вЪ своемЪ сочиненіи военнаго укрѣпленія:

,, Мнѣнія Г. *Кегорна* мнѣ мало извѣстны, исключая ,, сужденіе по его строеніямЪ вЪ *Нимегѣ* и *Берген-Опцомѣ*, кои онЪ хотя и обѣщалЪ изЪяснить вЪ своемЪ ,, сочиненіи о наукѣ военнаго укрѣпленія, изданномЪ вЪ ,, свѣтЪ; но однакожЪ видно, что оное мало сагласуется сЪ ежедневными его дѣяніями, кои гораздо про-

„ствѣ предписанныхъ въ его наукѣ. Цѣль его, судя „по обстоятельнымъ строеніямъ, есть та, дабы елико возможно удерживать непріятеля далѣе отъ крѣпости, и остановить его за гласисомъ силою всюду „разсѣянныхъ пристроекъ. Въ *Барген-Опцомѣ* онъ еще „построилъ подъ гласисомъ галлерею для пораженія „съ тылу ворвавшагося въ прикрытый путь непрія„теля. Впрочемъ сей писатель, бывши совершеннымъ „Инженеромъ, слѣдовалъ основательнѣйшимъ прави„ламъ сей науки, дѣлая перейшейки и фланки доволь„но пространны; также и орильонъ Г. Кегорна не„сравненно крѣпче и способнѣе прочихъ, въ коемъ онъ „ставитъ довольную часть своего гарнизона, не уве„личивая оборонительной линѣи, отъ одного бастіо„на къ другому и не сокращая оной тепаліею рва. „Должно (прибавляетъ Сант-Жулье) признавать его „*искуснѣйшимъ Инженеромъ какъ въ оборонѣ, такъ и въ* „*осадѣ крѣпостей.*

Описаніе разрѣзовъ укрѣпленія Г. Кегорна, на Чертежахъ XXI, XXII и XXIII изображенныхъ.

Чертежъ XXIII. изображеніе первое представляетъ полный планъ главнаго бастіона.

Изображеніе второе представляетъ полный чертежъ верхняго и нижняго равелина, съ ихъ строеніями.

Изображ. третіе означаетъ полный чертежъ орильона, съ его стѣнками и подземными строеніями.

Изображеніе 5 е. представляетъ видъ полисадовъ, какіе дѣлаетъ Г. Кегорнъ.

Изображеніе 4 е. представляетъ разрѣзъ орильона, изображающій высоту вала и трехъ его подземныхъ строеній.

Чертежъ XXI. изображеніе второе представляетъ разрѣзъ трехъ фланковъ, съ подробнымъ описаніемъ ихъ возвышеній.

Чертеж. XXII. изображеніе первое и второе представляетъ непрерывной разрѣзъ чрезъ фасы верхняго и нижняго бастіоновъ, чрезъ контрегардъ, главный ровъ, прикрытый путь, пласдармъ и гласисъ, съ описаніемъ возвышеній каждаго строенія.

Изображеніе 3 е. и 4 е. означаютъ одну профиль, чрезъ верхнюю и нижнюю куртину, и по длинѣ капитали внутренняго и наружнаго равелина до гласиса, въ которой изображается внутренность боннета, строющагося въ перешейкѣ внутренняго равелина, и подземный ходъ, который дѣлается для сообщенія съ капониромъ изходящаго угла нижнихъ фасовъ.

Въ изображеніи 3 и 4 мъ означается разрѣзъ, чрезъ верхній и нижній фасы равелина, съ видомъ стѣнки ихъ сообщенія.

О расположеніяхъ укрѣпленія Саксонскаго Инженера Г. Феша.

Господинъ *Фешъ* предложилъ 9 разныхъ образцовъ укрѣпленія, и притомъ нѣкоторыя правила о расположеніи наружныхъ строеній, изъ коихъ, изключая укрѣпленіе квадрата и пятиугольника, которые кажутся маловажными,

также 9, 10, 11 и 12 угольниковѣ требующихѣ великаго иждивенія, предлагаются здѣсь только 3 образца изѣ его укрѣпленій, то есть 6, 7 и 8 угольникѣ.

§ 147. ЗАДАЧА. *Изобразить полной чертежѣ укрѣпляемаго шестиугольника по правиламѣ* Г. Феша. Чертеж. XXIV. изображ. 1 е.

Рѣшен. Избравѣ на бумагѣ за центрѣ точку A, растворенiемѣ 100 рутѣ, взятымѣ сѣ приуготовленнаго размѣра, опиши полукружіе BCDE, по которому положи полупоперешникѣ три раза, чрезѣ что означатся три наружные бока укрѣпляемаго шестиугольника; потомѣ раздѣля наружный бокѣ BC на двѣ равныя части вѣ точкѣ F, проведи перпендикулярѣ FA; раздѣля половину угла многоугольника ABC, на двѣ равныя части чертою Bg; произвольнымѣ растворенiемѣ на примѣрѣ BF опиши дугу *eh*, а изѣ точки *e* тѣмѣ же растворенiемѣ опиши другую дугу B*h*, пока пересѣчется сѣ первою вѣ точкѣ *h*. Раздѣли дугу *eh* на 8 равныхѣ частей вѣ точкахѣ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; чрезѣ 1 ю точку проведи оборонительную линѣю BM; потомѣ чрезѣ точку I, гдѣ оборонительная черта пересѣкла перпендикулярную AF, проведи другую оборонительную линѣю CL.

Сдѣлай фасы BK и CH равны одной трети наружнаго бока BC; изѣ точекѣ K и H, опусти на оборонительныя линѣи CL и BM, перпендикуляры KL и HM, и соедини точки L и M прямою чертою LM, чрезѣ что изобразятся фланки и куртина.

Положи съ размѣра для орильона отъ плечнаго угла K до *o* по фланку 5 рутъ; потомъ положа линѣйку на точки C и *o*, проведи внутрь бастіона неопредѣленную черту, и сдѣлавъ уступъ *op* въ три руты, проведи нижній фланкъ *pr* параллельно KL; отступи отъ *a* до *b* 5 рутъ, проведи верхній фланкъ *bd* параллельно первому; потомъ въ разстояніи 7 рутъ отъ нижняго фаса CH, проведи параллельно первому верхній фасъ бастіона *dn*; такимъ же образомъ учиня начертаніе и при каждомъ боку укрѣпляемаго многоугольника, получишь изображеніе главныхъ линѣй укрѣпленія.

Назначь главный ровъ шириною 10 рутъ параллельно фасамъ бастіона; продолжа перпендикуляръ IF, положи по немъ для капитали равелина отъ *x* до N 35 рутъ, и отступя отъ плечныхъ угловъ K и H по 3 руты до *m* и *u*, проведи до контр-ескарпа нижніе фасы NO и NQ равелина; потомъ въ разстояніи 6 рутъ отъ сихъ фасовъ, проведи верхніе фасы равелина параллельно первымъ; изобрази ровъ равелина, шириною 7 рутъ, параллельно фасамъ онаго.

Между нижнимъ и верхнимъ фасомъ равелина, строится ретирада, для которой, отступя отъ точки G до *q* по фасу равелина 5 рутъ, проведи черту, параллельно контр-ескарпу; также сдѣлай и на другой сторонѣ равелина.

Предъ куртиною сего укрѣпленія сдѣлай простую тенаAь, которой бы концы отдѣлены были отъ плечныхъ угловъ бастіона на 3 руты; означь основаніе вала сего строенія, параллель-

но оборонительнымъ линѣямъ, вообще съ парапетомъ 40 футовъ.

Назначь прикрытой путь, шириною 3 руты, параллельно контр-ескарпу; во входящихъ углахъ онаго изобрази пласдармы, коихъ бы полуперешейки *cs* и *ct* были по 14 рутъ, а фасы *ty* и *sy* по 15 рутъ.

Въ помянутыхъ пласдармахъ Г. Фешъ, для лучшей обороны прикрытаго пути, дѣлаетъ каменные со сводами, для безопасности отъ паденія бомбъ, капониры; для изображенія коихъ положи отъ *c* до 9 четыре руты, потомъ отъ 9 до 3 двѣ руты; тоже сдѣлавъ и на другомъ полуперешейкѣ, проведи черты параллельно фасомъ пласдарма, чрезъ что означится мѣсто капонира; предъ симъ капониромъ сдѣлай сухой ровъ, шириною 5 рутъ, глубиною 8 футовъ, коего наружную земляную отлогость означь равну глубинѣ рва. Въ каменныхъ стѣнахъ капонира прорѣзываются со стороны поля, для ружейной пальбы, окошечки.

Въ изходящихъ углахъ прикрытаго пути, у точекъ касательныхъ дуги закругленія контрескарпа, дѣлаются траверзы, шириною 24 фут., а длиною во всю ширину прикрытаго пути, съ присовокупленіемъ банкетовъ; у концовъ которыхъ со стороны поля сдѣлай въ гласисѣ проходы, шириною 4 фута.

Назначь гласисъ шириною 10 рутъ, параллельно прикрытому пути и его пласдармамъ.

Такимъ же образомъ изобрази помянутое укрѣпленіе и на другихъ бокахъ укрѣпляемаго

многоугольника, чрезъ что означатся всѣ главныя линѣи укрѣпленія; чтожъ касается до полнаго изображенія крѣпости, то изъ слѣдующаго описанія и предложенныхъ разрѣзовъ всѣ части на чертежѣ изобразить не трудно.

Сей Инженеръ основаніе главнаго вала, и съ крутостьми онаго, полагаетъ 75 фут Высота онаго 15 фут., толстота парепета 20 фут., а основаніе вала нижнихъ фасовъ, вообще съ отлогостьми онаго, 72 фут.; высота вала, считая отъ горизонта, 8 фут.; толстота парапета 18 фут. *Чертеж.* XXIV. *изображ.* 3 е.

Валгангъ нижняго фланка есть горизонтъ земли, на которомъ возвышается парапетъ, толстотою 20 фут.; а высота парапета для всѣхъ строеній полагается 6 футовъ. *Изображ.* 2 е.

Основаніе верхняго и нижняго фасовъ равелина 50 фут., высота вала верхняго фаса 10 фут., а нижняго 4 фута; а толстота ихъ парапетовъ 15 футовъ. *Изображ.* 4 е.

Валъ тенали возышается, считая отъ поверхности дна рва, на 6 футовъ, толщина парапета 15 футовъ. *Изображ.* 2 е.

Каменную одежду вала, изключая равелинъ, сей Инженеръ полагаетъ только до половины высоты вала; а у тѣхъ строеній, кои прилежатъ ко рву, одежда дѣлается до поверхности земли; прочіяжъ части вала одѣваются дерномъ, какъ-то изъ подробнаго описанія разрѣзовъ видѣть можно.

Ширина банкетовъ у всѣхъ строеній полагается 3 фута; а прикрытый путь имѣетъ 2 банкета, коихъ вообще ширина 6 футовъ.

Концы вала съ парапетомъ верхняго и нижняго фасовъ равелина оканчиваются въ разстоянiи 3 хъ рутъ отъ контр-ескарпа.

Для сообщенiя прикрытаго пути съ капониромъ и равелинами, дѣлаются чрезъ сухiе рвы капонира мосты, шириною 12 футовъ, съ подъемами, коихъ длина 12 футовъ, а ширина 8 футовъ.

Примѣчанiе.

Капониры хотя и дѣлаютъ довольное затрудненiе непрiятелю въ завладѣнiи контр-ескарпомъ; но когда непрiятель засядетъ въ изходящемъ углѣ гласиса, то онъ малымъ количествомъ пушекъ его разорить можетъ. Но какъ сей капониръ строится изъ кирпича, то непрiятель, ворвавшись въ прикрытой путь, можетъ построить въ немъ, противъ куртины и фасовъ бастiона, сильную батарею, и разоря часть фаса, ровъ равелина обороняющую, и сбивши гарнизонъ съ ретирады равелина, безъ затрудненiя перешедъ ровъ, засядетъ на нижнемъ фасѣ равелина. И такъ когда непрiятель въ нижнiе фасы равелина ворвется, то за оными его не довольно съ нижнихъ фасовъ бастiона, но и съ главныхъ почти вредить не можно.

Естьлижъ осаждающей завладѣетъ равелиномъ, то онъ не приминетъ въ ономъ противъ фланковъ построить сильную батарею; поелику куртина, которая бы въ томъ ему препятствовать могла, отъ батарей, построенныхъ въ обоихъ капонирахъ, въ слабость приведена быть можетъ.

Буде непрiятель, перешедъ ровъ, взойдетъ на нижнiе фасы бастiона, то его съ фланковъ почти вредить не можно; ибо онъ будетъ закрытъ орильономъ.

Когда же осаждающiй овладѣетъ главнымъ бастiономъ, то уже осажденнымъ почти нѣтъ никакого спа-

сенія; поелику въ бастіонѣ весьма мало мѣста для сдѣланія ретраншамента.

Слѣдст. Изъ сего видно, что сей образъ укрѣпленія, въ разсужденіи нынѣшнихъ осадъ, имѣетъ посредственную оборону, и притомъ оборонительная линѣя весьма длинна; поелику отъ нижняго фланка до угла бастіона болѣе 64 рут., что составляетъ около 114 Россійскихъ саженъ; слѣдственно не довольно мушкетными, но и пушечными картечными выстрѣлами непріятеля, переходящаго чрезъ ровъ, вредить не можно.

Прибавл. Каменныя одежды хотя расположены изрядно, но въ разсужденіи несоразмѣрной толстоты стѣнъ, а особливо контр-форсовъ, требуютъ излишняго иждивенія.

§ 148. ЗАДАЧА. *Изобразить полной чертежъ укрѣпляемаго семиугольника, по правиламъ* Г. Феша. Чертеж. XXV. изображ. 1 е.

Рѣшен. Проведи линѣю AB, равную 100 рутамъ*, начертя на оной правильной семиугольникъ (*Геометрія* § 239) изобрази главныя черты укрѣпленія такимъ же образомъ, какъ въ предъидущей задачѣ показано. Назначь главный ровъ, шириною 10 рут., параллельно фасамъ бастіоновъ; потомъ отъ точки G входящаго угла контр-ескарпа, положи для капитали равелина по перпендикуляру отъ G до H 25 рутъ, а отъ плечнаго угла F по фасу до K 6 рутъ, проведи на оную точку до контр-ескарпа, фасъ равелина HM, также проведи и другой фасъ HL, сдѣлай ровъ сего строенія, шириною 7 рутъ; назначь основаніе равелинова вала, шириною 52 фута.

Положа отъ плечнаго угла F по фланку до *a* 5 рутъ, сдѣлай закругленной орильонъ, потомъ положа линѣйку на точки A и *a*, проведи внутрь бастіона неопредѣленную черту, на которой положи для уступа орильона *ab*=3 рут. и проведи *bc* параллельно FE. Сдѣлавши на фланкѣ *bc* равнобочный треугольникъ *bce*, изъ точки *e* полупоперешникомъ *eb* опиши дугу, которая будетъ означать нижней вогнутой фланкъ.

Положи отъ плечнаго угла F по фасу до O 8 рутъ, поставь такой же величины перпендикуляръ ON; потомъ чрезъ точку N проведи фасъ *id* верхняго бастіона, параллельно нижнему фасу FB; напослѣдокъ изъ точки *e*, придавъ къ чертѣ *eb* 5 рутъ, раствореніемъ *eb*+5 опиши дугу, пока пересѣчется съ верхнимъ фасомъ въ точкѣ *n* и съ оборонительною линѣею въ точкѣ Q, чрезъ что изобразится верхній фланкъ; тоже учини и у другаго полубастіона. Сдѣлай основаніе вала нижняго фаса бастіона шириною 5 рутъ, такъ чтобы между верхнимъ фасомъ и основаніемъ нижняго оставалось пустаго мѣста 3 руты, а между перпендикуляромъ ON 2 руты. Назначь основаніе главнаго вала, шириною 75 фут.

Положа отъ точки *h*, гдѣ перпендикуляръ пересѣкаетъ куртину, до *k* 8 рут., изъ средины *m* наружнаго бока AB, чрезъ точку *k* проведи черту *mu* внутрь неопредѣленно; потомъ положа отъ точки *h* до *p* 10 рут., проведи *uo* параллельно куртинѣ, которая пресѣкшись съ линѣею *mu* въ точкѣ *u*, означитъ главныя линѣи полукаваліера.

Отступя отъ куртины 7 фут., изобрази противъ средины оной коферъ рва слѣдующимъ образомъ: проведи по обѣ стороны перпендикуляра *hm*, проходящаго чрезъ средину куртины, въ разстояніи $1\frac{1}{2}$ руты параллельныя черты до перешейка равелина; потомъ въ разстояніи 6 рут. отъ сихъ линѣй проведи другія параллельныя линѣи, кои означать будутъ ширину парапетовъ кофра.

Отступя отъ входящаго угла *x* контр-ескарпа до *s* и *r* по 8 рутъ, начерти траверзы, перпендикулярно краю рва, шириною 20 фут., а длиною 4 руты; потомъ изобрази прикрытой путь шириною 4 руты въ параллель контрескарпу; у концовъ траверзовъ со стороны поля сдѣлай проходы, шириною 5 фут., продолжи внутренніе бока траверзовъ, пока взаимно пересѣкутся въ точкѣ *v*, чрезъ что означится пласдармъ *svr*.

Назначь гласисъ, шириною 10 рут., параллельно прикрытому пути и фасамъ пласдармовъ.

Г. *Фетъ* на изходящихъ углахъ гласиса дѣлаетъ *редуты* или *люнеты*, коихъ начертаніе есть слѣдующее: положи по фасу изходящаго угла гласиса отъ *q* до *z* 18 рутъ; потомъ положа линѣйку на уголъ бастіона В и точку *z*, проведи фланкъ люнета, получишь изображ. полулюнета. Основаніе вала сего люнета сдѣлай 45 фут; изъ точки *e*, гдѣ основаніе фланка люнеты пересѣкаетъ внутренній бокъ гласиса, опусти на наружный бокъ фланка люнеты перпендикуляръ *et*; потомъ опусти на внутренній

бокѣ гласила перпендикулярѣ *tr* изобрази ступени лесницы, кои бы простирались отѣ конца фланка *r* до *i* на три руты. Такимѣ же образомѣ сдѣлай люнеты на исходящихѣ углахѣ гласиса противѣ равелина, коихѣ бы фасы и полуперешейки равны были прежде описаннымѣ. Наконецѣ сдѣлай предѣ гласисомѣ переднїй ровѣ, шириною 6 рутѣ, вѣ параллель гласису. Чтожѣ касается до полнаго изображенїя крѣпости, то изѣ слѣдующаго описанїя и предложенныхѣ профилей набрать всѣ части укрѣпленїя будетѣ не трудно.

Высоту главнаго вала полагаетѣ сей Инженерѣ 15 фут., ширину валганга 30 фут., основанїе парапета 20 футѣ., валѣ кавалїера возвышаетѣ 9 ю футами выше главнаго вала; высота вала нижняго фаса, считая отѣ поверхности земли, 5 фут.; валѣ орильона (которой сочинитель именуетѣ боннетомѣ) возвышается надѣ поверхностїю земли 9 фут.; валгангѣ нижняго фланка составляетѣ поверхность земли; высота равелинова вала 10 фут., валгангѣ 20 футѣ.; основанїе парапета всѣхѣ наружныхѣ пристроекѣ 18 фут.; высота вала люнета дѣлается 6 фут.; а основанїе парапета 15 фут., глубина главнаго рва 15 футовѣ какѣ-то удобнѣе изѣ предложенныхѣ разрѣзовѣ видѣть можно.

Сей Инженерѣ подѣ фасама главнаго и нижняго бастїона, равнымѣ образомѣ подѣ фасами равелина и люнета, дѣлаетѣ контр-мины, какѣ-то изѣ профилей видно.

Примѣчаніе.

Люнеты, сдѣланные на исходящихъ углахъ гласиса, почитаются за полезное изобрѣтеніе (*); ибо они дѣлаютъ великое препятствіе непріятелю въ строеніи окоповъ, потому что пушечные выстрѣлы, производимые съ люнетъ, весьма онаго вредить могутъ; буде жъ непріятель, преодолѣвъ всѣ трудности, оными завладѣетъ, то и въ то время непріятелю въ нихъ укрѣпиться не можно; ибо подорвавъ контр-мины, подъ люнетами находящіяся, можно опровергнуть всѣ непріятельскія намѣренія.

Напротивъ того равелинъ *фешев* имѣетъ слабое расположеніе; поелику онъ не токмо что не прикрытъ наружнымъ равелиномъ, но и весьма прицѣльными выстрѣлами съ главной крѣпости защищается, коимъ непріятель завладѣвъ, можетъ въ немъ построить противъ главныхъ фланковъ и каваліера сильную батарею.

Главной фасъ почти безъ всякой обороны; ибо непріятель, боннеты FON сдѣланные у плечнаго угла нижняго фаса, составляющіе орильонъ, съ батарей, построенныхъ на равелинѣ, въ пласдармѣ и люнетѣ, разорить можетъ; и такъ уже чрезъ боннетъ съ фланковъ непріятеля, находящагося на нижнемъ фасѣ, вредить будетъ не можно.

Чтожъ касается до каваліера, то онъ имѣетъ изрядное расположеніе; потому что съ него можно поражать непріятеля, входящаго въ проломъ, сдѣланной на фасѣ бастіона, и притомъ съ каваліеровъ можно защищать ретираду въ перешейкѣ бастіона, во время осады сдѣланную; по сей причинѣ каваліеры, сдѣланные на куртинѣ, предпочитаются тѣмъ, кои строются въ бастіонѣ.

---

*) Однакожъ сего Г. *фешц* приписать не можно; поелику прежде его многіе Инженеры ихъ употребляли.

§ 149. ЗАДАЧА. *Начертить планъ укрѣпляемаго восьміугольника по правиламъ Г. Феша*, Чертеж. XXVI. изображ. 1 е.

Рѣшен. Изобразя всѣ главныя линѣи сочиненія такимъ же образомъ, какъ въ двухъ предъидущихъ задачахъ показано, положи отъ плечнаго угла D до *e* по фланку 5 рутъ, и протяни чрезъ точку *e* отъ противолежащаго угла E внутрь бастіона неопредѣленную черту, по которой положа отъ *e* до *a* 3 руты, протяни нижній фланкъ *ab* перпендикулярно къ оборонительной линѣи E*b*. Въ разстояніи 8 рутъ отъ главнаго фаса проведи KL, а отъ нижняго фланка въ разстояніи 6 рутъ проведи черты, первую параллельно фасу, а другую параллельно нижнему фланку *ab*, кои пересѣкшись въ точкѣ K, означать будутъ верхній фасъ KL, и фланкъ NK бастіона; а въ разстояніи 5ти рутъ отъ нижняго фаса EB проведи основаніе вала *cd* параллельно EB; потомъ проведи основаніе главнаго вала *fghikl*, шириною 75 фут. параллельно главнымъ линѣямъ укрѣпленія; отступя отъ верьха E нижняго бастіона до *m* 12 рутъ, проведи линѣю *my*; на которой положи отъ *m* до *n* $6\frac{1}{2}$ рутъ, что будетъ фланкъ боннета. Означь главный ровъ шириною 10 рутъ.

Сей Инженеръ предъ главною куртиною дѣлаетъ теналь съ фасами, фланками и ломаною куртиною; для начертанія которой, положа отъ B до *o* 3 руты и отъ *o* до *q* 8 рутъ, проведи *op* до куртины, а *qr* до оборонительной линѣи *Fr* параллельно фланку бастіона; по-

томъ точки А и r соедини прямою линѣею; такимъ же образомъ означь и другую половину тенали. Положа отъ входящаго угла H контр-ескарпа, для капитали равелина HG 25 рутъ, проведи фасы онаго на точки, отстоящiя отъ плечныхъ угловъ въ 2 рутахъ. Сдѣлай ровъ равелина шириною 7 рутъ; изобрази прикрытой путь шириною 3 руты; во входящихъ углахъ прикрытаго пути означь пласдармы, коихъ бы полуперешейки были 14 рутъ, а фасы 15 рутъ; въ сихъ пласдармахъ начерти капониры слѣдующимъ образомъ: въ разстоянiи 8 рутъ отъ фасовъ пласдарма проведи параллельныя линѣи *st* и *su*; потомъ въ разстоянiи 2 рутъ отъ сихъ линѣй проведи другiя, первымъ параллельныя, такъ чтобы помянутыя линѣи оканчивались въ разстоянiи одной руты отъ контр-ескарпа, чрезъ что изобразится пространство капонира. Сухой ровъ сего строенiя проводится параллельно фасамъ, шириною 5 рутъ, чрезъ которой строятся мосты, подобные описаннымъ въ предъидущемъ расположенiи; естьлижъ не располагается въ пласдармахъ капонира, тогда полуперешейки онаго полагаются въ 4 руты, а фасы по 5 рутъ, и по сторонамъ пласдарма присовокупляются траверзы, коихъ длина 3 руты, а толщина 4 руты.

Изобрази гласисъ шириною 6 рутъ, въ параллель прикрытому пути и его пласдармамъ; назначь вторый прикрытый путь, шириною 3 руты, а гласисъ онаго 10 рутъ. Предъ симъ гласисомъ изобрази переднiй ровъ шириною 5 рутъ.

Положа отЪ изходящаго угла I последняго гласиса до M и Q по 24 руты, проведи на уголЪ главнаго бастіона E черты, чрезЪ что означатся фланки люнета QIM; назначь основаніе вала сего люнета, также и толстоту парапета, ихЪ отлогости и прочая сЪ приложенныхЪ на томЪ же чертежѢ разрѢзовЪ. чрезЪ что изобразится полный планЪ *Фешева* укрѢпленія, какЪ изЪ *Чертежа XXVI избраж.* 1 го видно.

Прибавлен. Г. ФешЪ, подЪ каждымЪ фланкомЪ верхняго бастіона разполагаетЪ 5 казематЪ со сводами, могущими сопротивляться силѢ паденія бомбЪ, изЪ коихЪ вЪ каждой поставляетЪ по одной пушкѢ. ПодЪ валомЪ демилюна или боннета строится со сводами и поперечными простѢнками кирпичная галлерея, у которой для обороны внутренности сего строенія ружейными выстрѢлами дѢлаются вЪ каменныхЪ стѢнкахЪ амбразуры или окошечки. Сей ИнженерЪ вЪ укрѢпленіи восьмиугольника иногда присовокупляетЪ вЪ пласдармахЪ прикрытаго пути каменной капонирЪ сЪ простѢнками, вЪ стѢнахЪ коего, сЪ наружной и внутренней стороны, для ружейной пальбы дѢлаются окошечки. Все главное и наружное строеніе, изключая теналь и контр-ескарпЪ, разполагается сЪ контр-минами; изЪ коихЪ контрмины главнаго укрѢпленія, имѢютЪ сообщеніе сЪ казематами главнаго фланка, какЪ-то все помянутое строеніе изЪ большаго подробнаго изображенія *Чертежа*, XXVII и изЪ прорѢзовЪ онаго на *ЧертежѢ* XXVI видѢть можно;

изъ коихъ въ первомъ контр-мины, прилежащія къ каменнымъ одеждамъ, съ ихъ входами означены бѣлыми полосками.

Примѣчаніе.

Кажется, что двойной гласисъ, показаннымъ образомъ разположенный, непріятелю вреда не много причинить можетъ; потому что непріятель всегда осаждаетъ прежде изходящій уголъ гласиса, и слѣдственно, ворвавшись въ изходящій уголъ, завладѣетъ люнетомъ, и гарнизонъ изъ обѣихъ прикрытыхъ путей выгонитъ; непріятеля же въ полѣ съ задняго гласиса вредить не можно; ибо онъ строится не много выше перваго; и такъ непріятель по завладѣніи первымъ прикрытымъ путемъ, легко окопаться можетъ, такъ что его ни откуда вредить будетъ не можно; притомъ же непріятелю довольно будетъ мѣста къ строенію сильныхъ батарей, для сдѣланія пролома въ фасахъ равелина и главнаго бастіона.

Равелинъ сего укрѣпленія также не полезенъ; ибо онъ имѣетъ одинакой валъ, и притомъ обороняется съ главной крѣпости прицѣльными выстрѣлами.

Чтожъ касается до боннета, то онъ хотя и закрываетъ нижній валъ, однако естьли непріятель войдетъ въ нижній бастіонъ, то уже его съ противолежащихъ фланковъ вредить не можно; и такъ непріятель безъ дальнаго труда можетъ сдѣлать подъ фасами главнаго бастіона подкопъ, и онымъ его разорить не преминетъ.

Казематы г. Феша употреблены быть могутъ только тогда, когда непріятель завладѣетъ, фланкомъ нижняго бастіона; слѣдственно оные мало принести могутъ пользы крѣпости.

Главная оборона сего укрѣпленія, изключая прочія, суть контр-мины; ибо какъ скоро непріятель, завладѣвъ какимъ нибудь строеніемъ, въ чемъ укрѣ-

пится: то въ тожъ время легко можно онаго со всѣми его укрѣпленіями взбросить на воздухъ, и сдѣлавъ жестовую выласку, опровергнуть всѣ его предпріятія.

Общее примѣчаніе на расположенія укрѣпленій Г. Феша.

Говоря о погрѣшностяхъ многихъ Инженеровъ, не можно умолчать также и о находящихся въ укрѣпленіяхъ Г. *Феша*: 1) Оборонительная линѣя во всѣхъ укрѣпленіяхъ несоразмѣрно длинна, такъ что мушкетными и пушечными картечными выстрѣлами предлежащихъ строеній оборонять не можно. 2) Выстрѣлы по большой части прицѣльные. 3) Нѣтъ надлежащаго убѣжища солдатамъ отъ паденія бомбъ и гранатъ. 4) Не всѣ мѣста, которыя прикрывать должно, прикрыты фосебреею или нижнимъ валомъ. 5) Когда непріятель завладѣетъ хотя однимъ бастіономъ, то уже вся крѣпость будетъ въ его власти; слѣдственно прочія почитать можно излишними. Помянутыя погрѣшности, хотя почти у всѣхъ Инженеровъ находятся, однакожъ образъ укрѣпленія Г. *Феша* есть лучшій изъ тѣхъ, которые укрѣпляютъ мѣста бастіонами безъ внутреннихъ оборонъ, и кажется, что его укрѣпленія предпочтены быть могутъ *Вобановымъ*, что благосклонный читатель, знающій общія правила науки военнаго укрѣпленія, легко самъ собою усмотрѣть можетъ.

О новѣйшемъ расположеніи укрѣпленія.

Въ дополненіе предписанныхъ разныхъ системъ, описывается здѣсь расположеніе неизвѣстнаго мнѣ Инженера, заслуживающее особенное замѣчаніе; не утверждая притомъ, чтобы

по образцу онаго могло быть построено въ Европѣ какоелибо укрѣпленіе.

§ 150. Сей инженеръ полагаетъ внутренній бокъ AB = 65 рутъ (*Чертеж.* XXVIII. *изображ.* 1 е.); полуперешейки AC и BC по 15 рутъ; капиталы бастіоновъ AD, BD = 30 рутъ; потомъ изъ точекъ D и D проводятся оборонительныя линѣи DOCH; длину фасовъ DE и DE бастіоновъ, полагаетъ въ 25 рутъ; потомъ проводитъ прямые фланки CE и CE; орильоны EF дѣлаетъ прямые въ 4 руты, и положивъ отъ угла D бастіона до точки N 5 рутъ проводитъ линѣю NF, на которой положа для верхняго уступа FG внутрь бастіона $3\frac{1}{2}$ руты, а для нижняго уступа отъ C до H $2\frac{1}{2}$ руты проводитъ прямые уступные фланки GH, GH и куртину HH; такимъ же образомъ располагаются главныя линѣи укрѣпленія и на прочихъ бокахъ восьмиугольника. На валу куртины располагаются двѣ сокрытыя кругообразныя батареи, коихъ центры назначаются по срединѣ парапета въ разстояніи 6 рутъ отъ средины куртины. Меньшой полупоперешникъ сихъ батарей = $3\frac{1}{2}$ рут. какъ-то въ изображеніи видѣть можно.

Въ нутри насыпныхъ бастіоновъ располагаются *ретрашаменты* или *ретирады* такимъ образомъ: положа отъ верховъ E и E плечныхъ угловъ на фасахъ по 2 рут. проводится прямая линѣя EE, изъ средины которой поставляется перпендикуляръ въ $2\frac{1}{2}$ руты; чрезъ конецъ коего проводятся оборонительныя линѣи; фланки сего строенія располагаются перпендикулярно къ оборонительнымъ линѣямъ въ разстояніи 5 ти рутъ отъ парапета бастіоннаго

фланка, и чрезъ то составляются предѣлы фасовъ и куртины. Ровъ сего строенія искапывается шириною отъ 1½ до 2 рутъ, коего контрескарпъ проводится на плечные углы. Но поелику фланки ретраншамента весьма коротки, то парапетъ оныхъ, также и фасовъ дѣлается каменной отъ 8 до 9 футовъ толщиною, и чрезъ то оставляется на валгантѣ бастіона довольное пространство для военныхъ дѣйствій сего строенія. Парапетъ куртины дѣлается земляной. На сей куртинѣ поставляются семь пушекъ, для обороны внутренняго пространства исходящаго угла бастіона, и для воспрепятствованія входу непріятеля въ сдѣланной проломъ.

Въ насыпномъ бастіонѣ располагается кавалieръ, котораго перешеекъ *nn* полагается на прямой линѣи соединяющей углы фланковъ, въ 12 рутъ; внутренняя капиталь кавалiера =8 рут.; фланки онаго проводятся параллельно капитали BD бастіона; исходящіе углы сего строенія закругляются, какъ въ изображеніи показано. Толщина парапета сего строенія дѣлается въ 18 фут.; въ которомъ для обороны всѣхъ частей прорѣзываются амбразуры.

Ровъ главнаго укрѣпленія дѣлается противъ угла D бастіона шириною въ 8 рутъ, коего контр-ескарпъ проводится на уступъ орильона, и тѣмъ самимъ прикрывается орильонъ и уменьшается ширина рва противъ куртины.

Нижніе фланки или *теналіоны* располагаются такимъ образомъ: положивъ на оборонительной линѣи отъ угла O тенали до V 13 рутъ, пазначается орильонъ VK въ 3 руты, паралель-

но орильону бастіона, или перпендикулярно къ противулежащей оборонительной линѣи; потомъ изъ точки N отстоящей въ 5 рутахъ отъ угла D противулежащаго бастіона проводится линѣя, на которой для уступа орильона отъ K до L полагается 3 руты; уступные фланки LI сего строенія, проводятся перпендикулярно къ противулежащей оборонительной линѣи DC; толщина вала сихъ фланковъ полагается 5 или $5\frac{1}{2}$ рутъ; между фасомъ сего строенія и орильономъ бастіона, означается ровъ шириною въ $1\frac{1}{2}$ руты, какъ-то изъ чертежа усмотрѣть можно.

Бастіонъ прикрывается контр-гардомъ, коего фасы проводятся параллельно контр ескарпу въ разстояніи 4 хъ рутъ; ширина рва контргарда у исходящаго угла 5 рутъ, и контр-ескарпъ онаго проводится на точку C, отстоящую въ 8 ми рутахъ, отъ пресѣченія продолженныхъ фасовъ контрегарда въ точкѣ *b*.

Равелинъ предъ куртиною располагается съ уступными фланками, коего начертаніе есть слѣдующее: положивъ по контр-ескарпу кентрегарда отъ C до *d* по 8 рутъ, а отъ *r* до *h* по $11\frac{1}{2}$ рутъ проведи уступные фланки *dh*; назначь ровъ шириною въ 4 руты параллельно фланкомъ *dh*; чрезъ что опредѣлятся фасы контрегарда; потомъ сдѣлавъ C*g*=18 или 20 рут., и капиталь CM=30 рут., проведи фасы M*g*, M*g*, получится изображеніе равелина *g*M*g* съ фланками *dh*, *dh*; потомъ положа отъ *h* къ *r* по 4 руты, проведи линѣю параллельно куртинѣ, чрезъ что означится контрескарпъ равелина; наконецъ назначь ровъ раве-

лина шириною 5 или 6 рутъ параллельно фасамъ бастіона.

Иногда внутри сего равелина располагается ся *ретирада*, которая вмѣстѣ съ фланками равелина уподобляется коронѣ; начертаніе сего строенія есть слѣдующее: сдѣлавъ линѣю $Cg = 24$ рут. и проведя фасы gM, gM какъ и прежде, положи на продолженныхъ фланкахъ hd отъ d до V по 4 руты, и соедини точки V и V линѣею VV, которая будетъ куртина располагаемаго укрѣпленія; потомъ изъ средины x сей куртины, поставя перпендикуляръ $xf = 2$ рут., проведи оборонительныя линѣи fp, сдѣлай $fp = 11$ рут., а фасы $pq = 3$ рут.; проведи другіе фасы pR въ 4 руты параллельно фасамъ равелина; назначь фланки RZ параллельно фланкамъ dh; назначь ровъ сего строенія, шириною отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 рутъ, коего контр-ескарпъ проводится на плечные углы q, и параллельно вторымъ фасамъ. (*)

*) Сей Инженеръ располагаетъ въ равелинѣ редутъ другаго роду, съ одними только фасами и фланками, отдѣляя его отъ внѣшняго равелина, такимъ образомъ: положивъ на продолженномъ перпендикулярѣ OZ 30 рутъ, и по контр-ескарпу отъ x до b 20 рутъ (*Изобр. 2*), проводится фасъ bz; потомъ проведя линею Vb, пересѣкающую перпендикулярно линѣю OZ въ точкѣ V, полагается отъ сей точки въ обѣ стороны до y по 6 рутъ; а для полуперешейковъ ed по 10 рутъ, проводятся фланки dy редута; фасы ny, сего редута дѣлаются въ 7 или въ $7\frac{1}{2}$ рутъ. Редутъ отъ внѣшняго равелина отдѣляется рвомъ шириною въ 4 или 5 рутъ параллельно фасомъ редута. Въ семъ

На валу фасовъ сихъ равелиновъ строятся двѣ сокрытыя батареи, такіежъ какъ и на куртинѣ, коихъ центры находятся въ разстояніи 12 рутъ отъ исходящаго угла M.

Прикрытой путь проводится параллельно контрескарпу, шириною въ 4 руты. Для пласдармовъ во входящихъ углахъ прикрытаго пути полагаются полуперешейки $7\frac{1}{2}$ рутъ, а фасы $=9$ рут. Сокрытыя батареи въ сихъ пласдармахъ, описуются изъ верха изходящаго угла радіусомъ въ $4\frac{1}{2}$ руты. Внутреннее отверстіе N амбразуръ всѣхъ сокрытыхъ батарей дѣлается въ 2 руты, и оканчиваются небольшими каменными или кирпичными башенками, между коими помянутое разстояніе въ 2 руты; центры сихъ башенъ полагаются на гребнѣ гласиса; а полупоперешникъ ихъ основаній въ 9 фут. Они прикрываютъ солдатъ находящихся въ пласдармѣ, отъ рекошетныхъ выстрѣловъ. Концы сихъ батарей оканчиваются въ разстояніи одной руты отъ парапета прикрытаго пути. Между означенными башенками изкапывается ровъ шириною въ 18 футъ, и отъ 8 до 9 футъ глубиною; по срединѣ коего поставляются полисады.

Для изображенія пласдармовъ въ исходящихъ углахъ противу контрегардовъ, положивъ на продолженной капитали отъ t до l $2\frac{1}{2}$ руты, поставь изъ сей точки въ обѣ стороны перпендикуляры lu и lu по 5 рутъ; въ разстояніи 3 хъ рутъ отъ капитали, проведи линѣи ee, ee, кои будутъ вдавшіяся фланки пласдарма; потомъ

редутѣ располагаются подъ земныя магазеины и контрмины какъ-то въ 3 мъ *изображеніи* видно.

въ разстояніи $2\frac{1}{2}$ рутъ отъ линѣи *ии* проведи параллельную линѣю *тт*, и проведи фланки *ит* и *ит* параллельно капитали; наконецъ изъ точекъ *т*, *т*, раствореніемъ 6 рутъ назначь фасы *от* и *от* сихъ пласдармовъ. Сокрытыя батареи съ амбразурами и башенками располагаются также, какъ и въ пласдармахъ входящихъ угловъ. Между фланками располагаются проходы для вылазокъ гарнизона, шириною въ 1 руту; и входъ ихъ прикрывается частію парапета уступныхъ фланковъ, кои обороняются уступными фланками пласдармовъ.

Пласдармы предъ исходящимъ угломъ равелина, также дѣлаются съ фланками, и для начертанія оныхъ проводится чрезъ верхъ Y исходящаго угла, перпендикулярная линѣя SYS въ обѣ стороны по 5 рутъ; потомъ проводятся фланки SZ параллельно капитали YM; а фасы So и So дѣлаются по 6 рутъ. Сокрытыя батареи съ ихъ амбразурами и башенками составляются также, какъ и въ исходящихъ углахъ противъ контрегарда. Сіи пласдармы можно располагать и съ уступными фланками, и въ нихъ прорѣзывать переходы, какъ и въ пласдармахъ противу контрегарда. Всѣ сіи проходы запираются барьерами.

Гласисъ располагается параллельно прикрытому пути и его укрѣпленіямъ, шириною въ 10 рутъ.

Описаніе разрѣзовъ означеннаго укрѣпленія.

Валганъ прикрытаго пути возвышается 2 футами выше поверхности земли, высота пара-

пета гласиса, считая отъ поверхности прикрытаго пути $7\frac{1}{2}$ фут.; валгангъ исходящихъ и входящихъ пласдармовъ 3 фут. выше горизонта, высота батарейныхъ парапетовъ 6 футовъ; высота башенокъ 8 футовъ, считая отъ поверхности вала пласдарма.

Высота вала фасовъ контрегарда и наружнаго равелина 11 фут. полагая отъ поверхности земли, а при исходящихъ углахъ высота онаго 12 фут. высота парапета 7 или 8 футъ.

Высота вала кроннаго редута, и фланковъ онаго *dh* 10 фут.; высота парапета 7 или 8 фут. Подъ валомъ сего строенія располагаются хорошіе сутерренги, для убѣжища солдатъ отъ паденія бомбъ, и для помѣщенія ихъ къ оборонѣ внѣшнихъ укрѣплевій; также строятся потерны, для сообщенія со внѣшнимъ равелиномъ.

Высота вала бастіона, у фасовъ 14 фут. у фланковъ 13 футовъ; а высота вала куртинѣ также 13 или 14 фут. высота парапета 7 и 8 фут.

Высота вала кавалiера отъ 6 до 7 фут. считая отъ поверхоости вала бастіона; высота парапета 7 или 8 фут.

Высота вала фасовъ теналіона X 3 фута, а высота вала фланка отъ 2 хъ до 3 футовъ считая отъ поверхности земли, или валгангъ онаго есть поверхность земли. Высота парапета 7 или 8 футъ.

Глубина главнаго рва отъ 15 до 16 фут. Глубина рва контрегардовъ и большихъ равелиновъ можетъ быть 2 мя футами меньше, или ежели

нужна будетъ земля, то глубина его дѣлается одинакая съ главнымъ. Глубина рва редута, считая отъ поверхности вала полагается 12 или 10 фут.

Высота парапета сокрытыхъ батарей, кои на фасахъ равелина и куртинъ, полагается отъ 6 до 7 фут. отъ поверхности вала.

Глубина рва ретраншамента въ бастіонъ отъ 9 до 10 фут.

Ретраншаментъ сообщается съ исходящимъ угломъ бастіона посредствомъ сутерренговъ, располагающихся подъ валомъ бастіона; кои строятся для магазейновъ и содержанія солдатъ въ военное время.

Примѣчаніе.

Сужденіе о недостаткахъ и преимуществахъ такимъ образомъ располагаемаго укрѣпленія, предоставляю я на волю знающихъ сіе искуство Инженеровъ.

НАУКИ ВОЕННАГО УКРѢПЛЕНІЯ.

ЧАСТЬ III.

Въ которой предлагаются правила, о расположеніи неправильныхъ укрѣпленій, о назначеніи оныхъ на земли, о производствѣ крѣпостныхъ строеній, и о различныхъ расположеніяхъ полевыхъ укрѣпленій.

ОТДѢЛЕНІЕ Iе.

О расположеніи неправильныхъ укрѣпленій.

§ 151. *Опредѣлен.* Неправильное укрѣпленіе есть такое изображеніе укрѣпляемаго мѣста,

которое окружено неравными боками и углами какого либо многоугольника.

Главныя примѣчанія на неправальныя укрѣпленія.

1 е. Такого мѣста, которое бы окружено было правильнымъ многоугольникомъ, имѣющимъ бока надлежащей мѣры, на ровномъ полѣ найти весьма трудно, и слѣдственно правильную крѣпость строить почти никогда не случится; поелику укрѣпленія разполагаются по большой части въ такихъ мѣстахъ государства, кои для него необходимы, какъ-то: 1) для загражденія какого либо опаснаго прохода, 2) для обороны гавани или залива, 3 е) для защищенія и безопасности границъ, 4) для соблюденія богатствомъ изобилующаго купечества и мещанъ; также и для убѣжища во время непріятельскаго нападенія окрестныхъ жителей и проч. Чтожъ касается до того, что правильное укрѣпленіе, въ разсужденіи равносилія и способности мѣста, предпочитается неправильному, въ томъ конечно никто прекословить не можетъ; но однакожъ должно знать, въ чемъ состоитъ сила и безсиліе крѣпости; ибо крѣпость не по правильности укрѣпленія, но по оборонѣ слабою или сильною назваться можетъ; поелику правильное мѣсто со всѣхъ сторонъ укрѣпляется равносильно. неправильное же съ одной или съ двухъ сторонъ можетъ быть укрѣплено больше естественнымъ положеніемъ мѣста, нежели съ другихъ.

II. Изъ сего явствуетъ, что нужнѣйшая часть военнаго укрѣпленія есть та, которая

разсуждаетъ о неправильномъ укрѣпленіи: оно-то, пріемля начальныя основанія сей науки за непремѣнныя правила, по большой части и въ употребленіи, и тѣмъ совершеннѣе быть можетъ, чѣмъ болѣе въ расположеніи неправильнаго укрѣпленія, всѣ предписанныя въ первой части основанія въ точности соблюдены будутъ.

Въ неправильномъ укрѣпленіи, либо въ разсужденіи свойства положенія мѣста, или неправильной окружности онаго, не рѣдко бываетъ неправильная и вредная крѣпостныхъ частей оборона; поелику различная и несоразмѣрная величина боковъ препятствуетъ укрѣпить мѣсто равносильно, и привесть всѣ части онаго въ одинакое состояніе противуборствовать осаждающему непріятелю, которой обыкновенно всѣми силами старается узнать слабѣйшую оборону какой либо части укрѣпленія, и ежели онъ въ томъ успѣетъ, тогда сильнѣйшая часть укрѣпленія, не сдѣлавъ никакой особливой для крѣпости выгоды въ оборонѣ, останется безъ дѣйствія. И такъ главнѣйшее искусство Инженеровъ состоитъ въ томъ, дабы укрѣпить неправильное мѣсто, соображаясь съ различнымъ положеніемъ онаго, со всѣхъ сторонъ равносильно; чего ради хотя и стараются всѣми силами слабыя части или стороны мѣста укрѣплять наружными пристройками; но однакожъ весьма трудно расположить равносиліе оныхъ,

какъ-то наилучше укрѣпленные города послужили неоднократно явнымъ сему примѣромъ.

Здѣсь не предлагается подробнаго описанія, относящагося до неправильныхъ мѣстъ, въ разсужденіи различныхъ расположеній, несчетное число разъ между собою разнящихся; но предписываются токмо главныя правила, коихъ предметъ состоитъ только въ томъ, дабы всѣ части укрѣпленія неправильнаго мѣста разполагать сходственно съ основаніями правильнаго укрѣпленія, кои должны быть соблюдаемы во всякомъ родѣ укрѣпленія; сохраняя притомъ, дабы углы, составленные изъ боковъ неправильнаго многоугольника, были не меньше 90 град. а обороняемые углы, какъ-то углы бастіоновъ, и проч. не менѣе 60 град. Изъ сего удобно можно видѣть, что всѣ треугольныя фигуры, подлежащія укрѣпленію, изъ сего правила исключаются.

Всѣ обороняемые углы неправильнаго укрѣпленія должны быть сколько можно выходящіе, ибо входящихъ угловъ почти никогда совершенно оборонять не можно; но какъ оныхъ въ такомъ укрѣпленіи иногда избѣжать не можно, то о правилахъ укрѣпленія какъ сихъ, такъ и острыхъ угловъ, чрезъ что уменьшиться можетъ ихъ неудобность въ оборонѣ, предписано будетъ на своемъ мѣстѣ.

§ 152. Неправильное укрѣпленіе начало своего разположенія принимаетъ либо отъ наружныхъ, либо отъ внутреннихъ боковъ укрѣпляемаго

многоугольника; разсматривая въ какомъ случаѣ удобнѣе помянутое укрѣпленіе располагать должно.

Укрѣпленіе, располагающееся отъ наружныхъ боковъ многоугольника, употребляемое многими Инженерами (какъ-то въ первой и во второй части сей науки показано) принимается за особенное преимущество въ неправильномъ укрѣпленіи; ибо верхи бастіоновъ располагаются въ углахъ укрѣпляемаго многоугольника, не премѣняя ихъ положенія; однакожъ хотя чертежъ сего укрѣпленія способнѣе къ изображенію, нежели располагающійся со внутренняго бока: поелику всѣ части укрѣпляемаго мѣста въ первомъ случаѣ соразмѣрнѣе быть могутъ, нежели въ послѣднемъ; но не взирая на различныя пользы перваго расположенія, не возможно сихъ правилъ употреблять въ неправильномъ укрѣпленіи тогда, когда даны будутъ внутренніе бока слѣдующаго къ укрѣпленію многоугольника, коего куртины должны быть помѣщены на бокахъ онаго, какъ *на примѣръ*: въ укрѣпленіи древняго города, коего стороны за внутренніе бока укрѣпляемаго многоугольника приняты быть должны. Въ такомъ случаѣ можно прибѣгнуть къ правилу, въ (§ 112 *примѣчан.* IV) первой части предписанному, или къ различнымъ расположеніямъ изъ предложенныхъ во второй части разныхъ сочинителей, наблюдая притомъ положенную величину оборонительной линѣи и прочая.

§ 153. При расположеніи неправильнаго укрѣпленія, опредѣленнаго внутренними боками мно-

гоугольника, должно будетъ назначивать наружные бока, параллельно внутреннимъ, въ соразмѣрномъ отъ нихъ разстоянiи; но какъ въ неправильныхъ многоугольникахъ разстоянiе наружныхъ боковъ отъ внутреннихъ, въ разсужденiи ихъ различной величины, не можетъ быть одинаково: то помянутые наружные бока укрѣпленiя съ немалымъ трудомъ расположить будетъ можно; поелику естьли проведутся параллельныя линѣи въ соразмѣрномъ разстоянiи каждому внутреннему боку, то величина сихъ параллельныхъ линѣй не можетъ соотвѣтствовать взаимно внутреннимъ бокамъ; ибо параллельныя линѣи, въ меньшемъ разстоянiи отъ внутреннихъ боковъ проведенныя, будутъ несоразмѣрно простираться къ другимъ, дальнѣйшимъ отъ внутреннихъ боковъ, и чрезъ то уменьшать ихъ пропорцiональную величину. Но какъ параллельныя линѣи, ближайшiя ко внутреннимъ бокамъ, сдѣлаются чрезъ то больше; то изъ сего явствуетъ, что происходящiе отъ такого начертанiя наружные бока нѣкоторымъ образомъ сдѣлаются между собою соразмѣрнѣе; потому что большiе изъ нихъ, лишаясь своей величины, увеличиваютъ меньшiе бока. По сей-то причинѣ хотя Инженеры и признаютъ за лучшее, располагать неправильное укрѣпленiе съ наружныхъ боковъ, нежели со внутреннихъ, какъ выше сказано, однакожъ естьли начать располагать укрѣпленiе посредствомъ задачи § 72 го съ наружныхъ боковъ, параллельно проведенныхъ внутреннимъ, то внутреннiе бока сего укрѣпленiя не всегда будутъ находиться на

данныхъ внутреннихъ бокахъ укрѣпляемаго, многоугольника, но займутъ мѣсто либо внѣ, или внутрь онаго, какъ-то изъ *Чертеж.* XXIX *изобр.* 1 го видно, гдѣ черныя линѣи означаютъ главную линѣю укрѣпленія расположеннаго посредствомъ внутреннихъ боковъ многоугольника DABC, а пунктирныя линѣи представляютъ тужъ самую линѣю, расположенную посредствомъ наружныхъ боковъ.

Изъ сего явствуетъ, что укрѣпленіе со внутреннихъ боковъ располагается съ неоспоримою удобностію только тогда, когда городъ окруженъ древнимъ укрѣпленіемъ, коего бы стѣны служить могли куртинами вновь располагаемому укрѣпленію; а съ наружныхъ боковъ въ то время, когда данное мѣсто вновь укрѣпить будетъ должно.

§ 154. Поелику оборонительная линѣя есть предѣлъ всѣхъ частей укрѣпленія, которая должна быть не меньше 85 и не болѣе 100 саженъ; слѣдовательно во время неправильнаго укрѣпленія стараться должно соблюдать помянутую мѣру оборонительной линѣи; но какъ въ разсужденіи различныхъ многоугольниковъ величина внутреннихъ боковъ, капиталей и полуперешейковъ бастіона не можетъ быть постоянна: того ради всѣмъ онымъ частямъ, отъ квадрата до 12 ти угольника, сысканнымъ посредствомъ § 112 го, предлагается здѣсь таблица.

Таблица, представляющая величину внутр[енн]ихъ боковъ, капиталей и полуперешейковъ б[а]стіона правильныхъ многоугольниковъ отъ кв[а]драта до 12 ти угольника.

Полагая наружный бокъ во 132, а оборон. линѣю въ 98 саж. будетъ	Квадрата	пяти угольника	шести угольника	семи угольника	восьми угольника	девяти угольника	десяти угольника	11 ти угольника	12 ти угольника
внутрен. бокъ	саж. ф. 84. 3	саж. ф. 90. 4	саж. ф 96. 1	саж ф 102. 1	саж. ф 106. 3	аж. ф. 109. 2	саж. ф. 111. 6	саж. ф. 114. 3	саж. ф. 115. 2
капит. бастіо.	33. 3	34. 2	35. 5	34. 2	33. 3	32. 6	32. 4	32. 2	32.
полупопер. бастіона	13. 1	17. 4	21. 1	24. 1	26. 2	27. 5	29.	30. 2	30. 5
разстоя. наруж. бока отъ внут.	23. 2	27. 1	30. 6	30. 6	30. 6	30. 6	30. 6	30. 6	30. 6

Примѣч. Естьли потребно будетъ по извѣстному внутреннему или наружному боку и проч. другой данной величины какого либо многоугольника, найти величину оборонительной или другой какой изъ предписанныхъ въ таблицѣ линѣй; то надлежитъ только сдѣлать такую пропорцію: какъ величина внутренняго или наружнаго бока, изъ таблицы взятая, содержится къ данной величинѣ того же званія; такъ величина оборонительной или другой какой линѣи, изъ таблицы взятая, будетъ содержаться къ требуемой величинѣ, которая будетъ соразмѣрна данной.

§ 155. ЗАДАЧА. *Начертить неправильное укрѣпленіе, котораго окружность мѣста не опредѣлена.*

Рѣшен. Естьли должно будетъ укрѣпить селеніе, неправильнымъ многоугольникомъ окруженное, не имѣющее никакого укрѣпленія, лежащее на чистомъ полѣ; то укрѣпить оное будетъ не трудно.

Прежде всего надлежитъ со всевозможною вѣрностію снять положеніе даннаго мѣста и учинить оному на бумагѣ чертежъ, употребя къ тому довольной величины размѣръ, содержащей въ себѣ сажени съ футами.

Потомъ параллельно бокамъ пространства, домами занятаго, провести линѣи въ такомъ разстояніи, которое за нужное почтено будетъ либо для увеличиванія города, или для построенія магазейновъ прибавя къ тому ширину основанія вала (§ 75), и пространство казармъ отъ обывательскихъ домовъ, отдѣляющихся улицею въ 4 или 5 саженъ шириною.

По учиненіи сего надлежитъ стараться, изображенный такимъ образомъ неправильный мно-

гоугольникѣ привести, сколько можно, въ правильный, слѣдующимъ образомъ: назначь рукою чрезъ верхи и бока угловъ изображенной помянутымъ образомъ фигуры, какъ можно исправнѣе окружность круга или эллипсиса (*Чертеж.* XXIX. *изображ.* 2), не смотря на то, что такою кривою линѣею въ нѣкоторыхъ мѣстахъ прибавится или убавится пространство назначенной фигуры. Потомъ взявши съ размѣра отъ 90 до 100 саженъ, то есть величину внутренняго бока, положи оной на окружности столько разъ, сколько возможно; и ежели отъ положенiя помянутаго бока останется часть окружности круга, *на примѣръ*, около 40 саж. то въ большемъ многоугольникѣ, гдѣ внутренній бокъ будетъ больше оборонительной линѣи, надлежитъ сей излишекъ раздѣлить на всѣ стороны; а въ многоугольникахъ, гдѣ оборонительная линѣя больше внутренняго бока, должно, уменьшивъ нѣсколько оной бокъ, полагать снова, такъ чтобы назначенной многоугольникъ былъ однимъ бокомъ больше прежняго. Естьлижъ помянутая часть останется на окружности эллипсиса, то слѣдуетъ помянутой остатокъ раздѣлить на число только тѣхъ внутреннихъ боковъ, кои положены на мало выпуклыхъ дугахъ окружности, и чрезъ то нѣсколько оные бока увеличить, такимъ образомъ, чтобы помянутые бока, въ разсужденiи величины заключающихся между ими угловъ, почти соотвѣтствовали величинѣ боковъ, въ таблицѣ предписанныхъ, сообразуясь съ углами окружности многоугольника: наблюдая притомъ въ

обоихъ случаяхъ, дабы положенные на окружности бока находились отъ домовъ помянутаго мѣста въ разстояніи 18 или 20 саженъ, дабы на семъ разстояніи помѣстить можно было основаніе вала, казармы и улицы, отдѣляющія ихъ отъ домовъ селенія, не смотря на то, что бока означивающагося многоугольника въ нѣкоторыхъ мѣстахъ отъ домовъ будутъ отстоять далѣе 20 саженъ: ибо хотя чрезъ то укрѣпленіе далѣе распространится, и потому какъ на строеніе, такъ и на защищеніе больше потребуется иждивенія; однакожъ оно чрезъ близкое свое подобіе къ правильности будетъ само по себѣ крѣпче, и слѣдовательно больше соотвѣтствовать намѣренію укрѣпленія.

По назначеніи такимъ образомъ внутреннихъ боковъ многоугольника, назначь укрѣпленіе онаго чрезъ слѣдующія правила:

I. Чрезъ половину каждаго угла при окружности проведи линѣи, и продолжа оныя внѣ многоугольника, положи на нихъ отъ верха каждаго угла капитали, *на примѣръ*: AF и BG (изъ таблицы § 154) тѣхъ многоугольниковъ, которыхъ углы всѣхъ ближе подходятъ къ угламъ назначеннаго неправильнаго многоугольника, какъ здѣсь, въ разсужденіи угловъ *a*X*b* и ABC, почти сходствующихъ съ угломъ окружности 12 ти-угольника, положено отъ B до G и отъ X до *d* по 32 сажени; а въ разсужденіи угла BAE, сходствующаго почти съ угломъ 9 ти-угольника, положено для капитали AF около 33 саж. Потомъ у концовъ A и B внутренняго бока, назначь полуперешейки AQ и BP прилич-

ной величины капиталямъ, какъ здѣсь положено по 30 саженъ; послѣ сего проведи оборонительныя линѣи FP и GQ, наблюдая притомъ, дабы величина ихъ была не меньше 85 и не болѣе 100 саженъ, и продолжая такимъ образомъ назначеніе при каждомъ бокѣ, легко можно будетъ совершить главную линѣю укрѣпленія назначеннаго неправильнаго многоугольника EABCD и проч.

2. Взявъ изъ предложенной въ § 154 таблицы, (въ разсужденіи величины угловъ при концахъ каждаго наружнаго бока находящихся) разстоянія наружныхъ боковъ отъ внутреннихъ, которое, изключая квадратъ и пятиугольникъ, должно быть при всѣхъ бокахъ 30 саженъ 6 футовъ, проведи наружныя бока KF, FG, GH и прочая, параллельно внутреннимъ; потомъ изъ точекъ K и F величиною оборонительной линѣи, которая должна быть не меньше 85 и не болѣе 100 саженъ, опиши дуги, пересѣкающія внутренній бокъ въ точкахъ L и M, и проведи равныя оборонительныя линѣи KL и FM; разсматривая притомъ, чтобы фланки MN и OL, перпендикулярные къ оборонительнымъ линѣямъ, были не меньше 18 саж. и полуперешейки имѣли бы надлежащую величину; тоже сдѣлай и на другихъ бокахъ укрѣпляемаго многоугольника.

3. Нанеся транспортиромъ уменшенные углы FGQ и GFP по $18\frac{1}{2}$ градусовъ, проведи оборонительныя линѣи GQ и FP, и назначь фланки QR и SP перпендикулярно къ оборонительнымъ линѣямъ; такимъ же образомъ назна-

чивъ главныя линѣи укрѣпленія при каждомъ бокѣ, получится начальная линѣя укрѣпляемаго многоугольника *).

§ 156. *Прибавлен. I.* Ежели пожелаешь показанное данное мѣсто укрѣпить, начиная съ наружныхъ боковъ многоугольника; то назначь, какъ въ задачѣ сказано, около боковъ того мѣста, которое укрѣплять должно, круговую или овальную окружность, такимъ образомъ, чтобы бока многоугольника, полагаемые на сей окружности, отдалены были отъ селенія, не токмо въ потребномъ разстояніи для вала и казармъ, но и для пространства, которое должно быть между внутренними, и наружными боками укрѣпляемаго многоугольника; потомъ положи по окружности круга или овала, наружной бокъ во 132 сажени, столько разъ сколько можно; наблюдая притомъ, чтобы углы, заключающіеся оными боками, были не меньше 90 град. такимъ образомъ расположа помянутой многоугольникъ, поставь изъ средины каждаго бока внутрь многоугольника перпендикуляры, на конхъ положи 8 ю часть бока, ежели

---

*) Хотя первое правило несравненно удобнѣе двухъ послѣднихъ, однакожъ въ разсужденіи неравенства угловъ многоугольника, капитали бастіоновъ не могутъ быть равны между собою; слѣдственно оборонительныя линѣи и фланки, при одномъ бокѣ назначенныя, также равной величины имѣть не могутъ; отъ чего произойдетъ оборона одного фланка сильнѣе другаго; по сей причинѣ два послѣднія правила укрѣпленія первому предпочитаются.

нѣкоторой изъ угловъ, составляющійся съ ближайшимъ бокомъ, будетъ имѣть 90 град.; естьли же помянутой уголъ будетъ имѣть около 108 град. то положи 7 ю часть того же бока; и на конецъ шестую часть бока FG, ежели предписанные углы будутъ состоять изо 120 и болѣе градусовъ *); чрезъ конецъ сего перпендикуляра, *на примѣръ* TV, проведи оборонительныя линѣи GQ и FP, на конхъ положа съ размѣра отъ 90 до 100 саженъ, концы сихъ линѣй Q и P соедини прямою линѣею; потомъ сдѣлай фланки перпендикулярно къ оборонительнымъ линѣямъ. Подобнымъ образомъ назначь укрѣпленіе и на другихъ бокахъ многоугольника, къ которому присовокупя ровъ и надлежащія къ тому наружныя строенія, какія почтены быть могутъ полезными для крѣпости, получится полное изображеніе неправильнаго укрупленія.

---

*) Естьли потребно будетъ для сильнѣйшей обороны увеличить фланки, въ такомъ случаѣ можно увеличить перпендикуляръ нѣсколькими саженьми, употребя къ тому примѣчанія § 112, касающіяся до различности угловъ, составляющихся боками многоугольника. Но какъ отъ составленія такимъ образомъ укрѣпленія, куртина сдѣлается иногда чувствительно короче предписанной въ § 112 мъ, которой средина у подошвы рва оборонена быть не можетъ (§ 70), то для обороны оной необходимо должно будетъ сдѣлать нижніе фланки, или подземныя казематы; либо въ случаѣ штурма оборонять средину оной ручными гранатами, съ крѣпостнаго вала чрезъ парапетъ бросаемыми.

Примѣчан. На § 155 и 156. При изображеніи предписанныхъ многоугольниковъ должно наблюдать, дабы при расположеніи каждаго, всѣ сходственные углы окружности, сколько можно равнялись между собою, и чтобы ни одинъ изъ нихъ не былъ меньше 90 градусовъ. Ежели при первомъ назначеніи около селенія многоугольника найдутся углы весьма острые, то должно верхи ихъ брать нѣсколько ближе къ укрѣпляемому мѣсту, и чрезъ то ихъ увеличивать; напротивъ того очень тупые углы уменьшить можно, когда верхи ихъ взяты будутъ далѣе къ полю. Естьли не смотря на всѣ сіи наблюденія, необходимо должно будетъ имѣть углы, разнящіяся между собою, какъ-то отъ 90 до 140 и болѣе градус. то должно примѣчать, что внутренніе бока, составляющіе малые углы, должны быть меньше боковъ, составляющихъ большіе углы, и для того величину ихъ надлежитъ опредѣлять посредствомъ предложенной таблицы § 154.

157. *Прибавлен. II.* Когда должно будетъ укрѣпить городъ на берегу рѣки, котораго положеніе непремѣнно требуетъ сдѣлать одинъ изъ его боковъ весьма длиннымъ, *на примѣръ*, отъ 200 до 270 саженъ, то дабы сіе столь великое разстояніе и бастіоны, сдѣланные на его концахъ, взаимно обороняться могли, на срединѣ сего надлежитъ сдѣлать плат-бастіонъ, такимъ образомъ: раздѣля помянутую линѣю на двѣ равныя части, укрѣпи каждую изъ сихъ частей, какъ и прочіе бока окружности; при чемъ у бастіона, посреди линѣи сдѣланнаго, перешеекъ будетъ прямая линѣя.

Примѣчан. Хотя бастіоны, на прямыхъ линѣяхъ сдѣланные, и не столь полезны, какъ прочіе: ибо непріятель можетъ съ одной батареи стрѣлять навѣсными (*рекошетными*) выстрѣлами вдоль по обѣимъ

курпинамЪ, и притомЪ фасы ихЪ очень открыты непріятелю; однакожЪ сіи недостатки замѣняются положеніемЪ мѣста, гдѣ помянутыя стороны бываютЪ меньше приступными, нежели прочія, и потому менѣе подвержены опасности; притомЪ же вЪ перешейкѣ плат-бастіона можно построить для долговременнаго защищенія сильные ретрашаменты (*отступныя укрѣпленія*). ВпрочемЪ фланки ихЪ закрываются равелинами, коими нѣсколько также прикрываются и фасы бастіоновЪ.

158. ЗАДАЧА. *Укрѣпить мѣсто, окруженное старымЪ валомЪ, котораго большую часть, или сколько возможно, сохранить должно вЪ томЪ же положеніи.*

Рѣшен. ПоложимЪ, что неправильной многоугольникЪ, которой укрѣпить должно, составляетЪ окружность города ABCDE и проч. (*ЧертежЪ* XXIX *изображ.* 3), коего стѣны вала, окружающія всѣ его стороны, суть земляныя, и что на частяхЪ сей окружности надлежитЪ располагать куртины; притомЪ же величина боковЪ сей окружности извѣстна, и количество угловЪ на изображеніи 3 мЪ назначены числомЪ градусовЪ.

И такЪ возьмемЪ вЪ разсужденіе бокЪ AB, содержащій вЪ себѣ 190 саженЪ, на концахЪ котораго составиться должные бастіоны взаимно обороняться не могутЪ, для чего надлежитЪ построить на срединѣ сего бока плат-бастіонЪ. Для изображенія онаго, раздѣли бокЪ AB на двѣ равныя части вЪ точкѣ L, чрезЪ что составятся два внутренніе бока AL и BL, изЪ коихЪ длина каждаго 95 саж. кои начиная отЪ

точки A, укрѣпи слѣдующимъ образомъ: поелику линѣя AL имѣетъ 95 саж. и уголъ A заключаетъ въ себѣ 143 град., которое почти соотвѣтствуетъ углу окружности десятиугольника; но какъ изъ предложенной въ § 154 таблицы видно, что полуперешеекъ сего многоугольника почти равенъ четвертой части внутренняго бока; по сей причинѣ положи для полуперешейка AM 22 или 23 саж. то есть почти равенъ $\frac{1}{4}$AL; и дабы фланкъ плат-бастіона имѣлъ подлежащую величину, то сдѣлай у точки M наружной уменшенной уголъ LM*a* въ 19 град. котораго бокъ M*a* будетъ оборонительная линѣя. Также положи для полуперешейка LN 23 саж. сдѣлай у точки N уменшенной уголъ MN*b* около 18$\frac{1}{2}$ град.; потомъ изъ точекъ M и N поставь на оборонительныхъ линѣяхъ M*a* и N*b* перпендикулярно фланки M*c* и N*d*. Положи для полуперешейковъ BP и LO также по 23 саж. и соверши укрѣпленіе линѣи LB такимъ же образомъ, какъ и линѣи AL; чрезъ что изобразится укрѣпленіе большаго бока AB, имѣющее по концамъ A и B два полубастіона и одинъ платбастіонъ на срединѣ.

Но какъ ближайшій къ первому бокъ BC имѣетъ 116 саж. и уголъ B содержитъ въ себѣ 162 град. то положи для полуперешейка BQ четвертую часть бока BC, то есть 29 саж. или 30 саж.; но поелику уголъ C = 131 град. которой почесть можно угломъ окружности семиугольника, и для того надлежало бы полуперешеекъ онаго CR сдѣлать около $\frac{2}{9}$ бока BC, но какъ слѣдующій бокъ CD меньше BC, то мож-

но оной полуперешеекъ сдѣлать въ 28 саж. отъ чего составится куртина въ 58 саж.; потомъ нанеси посредствомъ транспортира у точекъ Q и R уменьшенные внутреннiе углы QR*f* и RQ*e* по $18\frac{1}{2}$ град. причемъ отъ пресѣченiя бока R*f* съ O*f*, точка *f* будетъ верхъ угла бастiона B; наконецъ изъ точекъ Q и R проведи перпендикулярно къ оборонительнымъ линѣямъ Q*e* и R*f* фланки.

За симъ слѣдующiй бокъ CD имѣетъ 90 саженъ, и такъ по причинѣ угла C, который содержитъ въ себѣ 131 град. сдѣлай полуперешеекъ CS, какъ въ семиугольникѣ, то есть около $\frac{2}{9}$ бока CD, что составитъ въ соразмѣрности почти 21 сажень; но какъ уголъ D имѣетъ 98 град. то полуперешеекъ бастiона сдѣлай такъ, какъ и въ квадратѣ, то есть почти въ 18 саж. или равенъ пятой части бока CD; потомъ сдѣлай уменьшенные оборонительные углы DS*g* и ST*e*, у точки S $=14\frac{1}{2}$ или 15 град. а у точки T $=18$ град. потомъ изъ точекъ S и T проведи фланки перпендикулярно къ оборонительнымъ линѣямъ, какъ и прежде, чрезъ что опредѣлятся фасы бастiоновъ C и D.

Поелику бокъ DE имѣетъ 108 саженъ, то по причинѣ угла D, содержащаго въ себѣ 98 град. положи для полуперешейка DV отъ 21 до 22 саж. то есть одну пятую часть линѣй DE; но какъ ближайшiй бокъ EF имѣетъ только 46 саж. и потому весьма малъ для составленiя переднихъ частей укрѣпленiя; по сей причинѣ надлежитъ весь перешеекъ бастiона положить отъ угла E по линѣи ED наблюдая притомъ только то,

чтобы куртина UV имѣла по крайней мѣрѣ 50 саж. и такъ положа для куртины UV 52 саж. сдѣлай у точекъ U и V внутренніе оборонительные углы по $14\frac{1}{2}$ град. конхъ бока Ug и V*h* будутъ оборонительныя линѣи, изъ конхъ Ug, пересѣкшись съ проведенною Sg въ точкѣ g составятъ бастіонъ D.

Хотя бокъ EF, составляющій уголъ EFG, имѣетъ только 46 саж. но какъ симъ бокомъ обороняется бастіонъ, сдѣланной на углу G, то у точки F сдѣлай внутренней оборонительной уголъ EF*h* около $14\frac{1}{2}$ град., котораго бокъ F*h*, пересѣкшись съ оборонительною линѣею V*h* въ точкѣ *h*, опредѣлитъ величину оной и верхъ бастіона E, котораго перешеекъ EU, будетъ въ прямой линѣи съ куртиною VU; потомъ изъ точки E проведи фланкъ E*k*, перпендикулярно къ EF, или сдѣлай онаго уголъ FE*k* около 100 градусовъ.

Поелику длина бока GF только 83 саж., то по причинѣ малаго бока EF, должно бы у точки F построить бастіонъ, полагая весь перешеекъ онаго на линѣи GF, подобнымъ тому образомъ, какъ сдѣлано было при углѣ E; однакожъ въ разсужденіи помянутыхъ линѣй, можно избѣгнуть отъ строенія сего бастіона; ибо изъ составленія входящаго угла удобно видѣть можно, что два бока онаго угла F могутъ взаимно оборонять одинъ другаго, и сверхъ того фланкъ E*k* обороняетъ верхъ сего угла, которой и еще можетъ быть обороняемъ противу положеннымъ фланкомъ бастіона, должнаго построиться на углу G.

И такъ въ разсужденіи угла G, содержащаго въ себѣ 118 град., которой почти соотвѣтствуетъ углу правильнаго шестиугольника, положи для полуперешейка GX нѣсколько больше $\frac{1}{5}$ бока GF, на примѣръ, 19 или 20 саженъ; изъ точки X поставь фланкъ перпендикулярно къ GE; потомъ опредѣли величину сего фланка оборонительною линѣею F*l*, составляющею съ линѣею FG уголъ GF*l* около $18\frac{1}{2}$ град.

Бокъ H*g*, составляя входящій уголъ съ линѣею IH, требуетъ особливаго вниманія.

Два бока входящаго угла IHG, изъ коихъ каждой превосходитъ величину оборонительной линѣи, другъ друга оборонять не могутъ, какъ бока предъидущаго угла F, при томъ же сей уголъ довольно открытъ. Но какъ бокъ HG имѣетъ 118 саж.; то положи для полуперешейка YG отъ 22 до 23 саженъ; сдѣлай HZ такой длины, чтобы имѣть оборонительную линѣю не больше пушечнаго картечнаго выстрѣла, то есть отъ 80 до 100 саженъ: положимъ, что величина полуперешейка HZ положена въ 32 саж.; то проведи оборонительную линѣю ZI, которая бы съ линѣею YZ составляла внутренней оборонительной уголъ *l*ZY около 20 град.; потомъ измѣряй оную по размѣру, и естьли оная будетъ превосходить длину оборонительной линѣи, то для уменьшенія оной прибавь отъ Z до *p* къ полуперешейку HZ 10 или болѣе саж. и проведи потомъ *pi* параллельно Z*l*, чрезъ что уменьшится длина сей оборонительной линѣи. Такимъ же образомъ уменьши и линѣю F*l*, или сдѣлай фланкъ *x*2 нѣсколько мень-

ше xi, и протяни Fi, которая еще уменшитъ параллельную pi. Естьлижъ обороняемой уголъ i будетъ имѣть болѣе 80 град.; то можно сдѣлать у точки i уголъ pim равенъ сему числу градусовъ, при чемъ бокъ im, пересѣкшись съ куртиною въ точкѣ m, опредѣлитъ второй фланкъ, для обороны фаса бастіона G; но какъ выстрѣлы сей обороны весьма прицѣльны, то изъ точки m поставь на линѣи mi перпендикуляръ mn, которой послужитъ усугубленіемъ обороны угла бастіона, на подобіе малаго редана mnF. Изъ точки p проведи фланкъ pq перпендикулярно къ оборонительной линѣи pi, котораго бы длина была не менѣе 20 саженъ; потомъ изъ точки Y чрезъ q проведя неопредѣленную линѣю Yq, поставь изъ точки Y перпендиклярно къ линѣи Yq фланкъ Yy бастіона G.

Учиня сіе, разсмотримъ слѣдующій уголъ I, содержащій въ себѣ только 64 градуса, противу котораго не можно построить бастіона, какъ-то учинено при другихъ углахъ предложеннаго укрѣпляемаго мѣста; однакожъ не смотря на то, есть различные способы укрѣплять таковые углы.

1. Сдѣлай полуперешеекъ Hr въ 26 или въ 30 саж. (смотря по величинѣ линѣи rI, которая бы не превосходила 100 саж.); изъ точки r поставь на боку HI перпендикуляръ rs, которой пересѣкшись съ продолженною Yq въ точкѣ s, будетъ означать фланкъ, обороняющій верхъ угла I. Наконецъ сдѣлавъ бастіонъ на углу К, какъ въ предъидущихъ правилахъ показано, ко-

его фланкѣ tz будетѣ равномѣрно защищать помянутой уголѣ I; но углы t и r останутся мертвые, поелику ни откуда оборонены быть не могутѣ.

2. Дабы при углѣ I расположить бастiонѣ, и уничтожить мертвые углы: то изѣ точки r проведи линѣю $r3$, которая бы сѣ линѣею Ir составляла уголѣ около $14\frac{1}{2}$ град. и продолжи линѣю Ys, пока пересѣчется вѣ точкѣ 3; потомѣ поставь на концѣ сей линѣи перпендикулярно фланкѣ 3,4, которой будетѣ оборонять фланкѣ rs и линѣю sq *). Вѣ семѣ расположенiи укрѣпленiя, линѣя sq будетѣ обороняема двумя фланками Yy и 3,4. Такимѣ же образомѣ сдѣлавѣ и на другомѣ боку KI уменьшенной уголѣ $It5$, проведи подлежащей величины фланкѣ 5,6 перпендикулярно кѣ линѣи 5z, то и получишь укрѣпленiе остраго угла I, который есть обороненный уголѣ бастiона, коего фасы будутѣ составлены данными боками окружности укрѣпляемаго многоугольника.

3. Острой уголѣ I можно укрѣпить еще пристройкою горнверка сѣ одними крыльями, или сѣ присовокупленiемѣ кѣ нимѣ фланковѣ x и u, какѣ-то означаютѣ на чертежѣ пунктирныя линѣи: наблюдая притомѣ, дабы куртина сего строенiя по послѣдней мѣрѣ имѣла 40 саж., фланки 16, а фасы 20 саж. Хотя средина сей

*) При расположенiи фланка 3,4 надлежитѣ наблюдать, чтобы линѣя $3qY$, не превосходила длину двухѣ оборонительныхѣ линѣй, то есть длина оной должна быть отѣ 160 до 180 саж.

куртины у подошвы рва исправно оборонена быть не можетЪ (§ 70, *слѣдст.*), но средину оной во время эскалады можно оборонять, какЪ прежде сказано, ручными гранатами. Хотя сей способЪ укрѣпленія и предпочитается предЪидущимЪ; но при всемЪ томЪ требуетЪ не малаго иждивенія. Ежели горнЪ-веркЪ будетЪ безЪ фланковЪ *u* и *x*, сЪ одними только крыльями, тогда фланки бастіоновЪ H и K надлежитЪ проводить изЪ точекЪ *r* и *t*, перпендикулярно кЪ крыльямЪ, какЪ 8,9 значитЪ.

Г. *Леблондъ*, ссылаясь на неизвѣстныхЪ сочинителей укрѣпленія, предлагаетЪ средство, укрѣплять острые углы закругленіемЪ оныхЪ на подобіе древнихЪ башенЪ, оставляя (для избѣжанія неудобности круглыхЪ башенЪ § 7) одежду остраго угла отЪ дна рва до нѣсколькихЪ футовЪ выше поверхности земли вЪ томЪ же положеніи. Сіе закругленіе дѣлается дугою, касательно кЪ бокамЪ угла проведенною, которой хорда, отЪ одного фаса до другаго проведенная, должна быть вЪ разстояніи 10 или 12 саженЪ отЪ верха обороненнаго угла I *).

*) Хотя на закругленіи такимЪ образомЪ укрѣпленнаго угла и можно помѣстить двѣ или три пушки, коими непріятель довольно открытЪ будетЪ со стороны поля; однакожЪ кажется, что закругленіе сего угла удобнѣе можетЪ быть разорено сЪ поля, нежели острой уголЪ, и притомЪ помянутое строеніе уступомЪ своимЪ довольно способствуетЪ непріятелю взойти на валЪ сего бастіона.

Примѣчанiя на расположенiя неправильныхъ укрѣпленiй.

I. Предъидущiя укрѣпленiя можно изображать, и не употребляя внутреннихъ оборонительныхъ угловъ; таким образомъ: опредѣля величину каждаго полуперешейка, надлежитъ описывать съ концовъ ихъ величиною пропорцiональныхъ внутреннимъ бокамъ оборонительныхъ линѣй дуги, коихъ точки взаимнаго сѣченiя будутъ опредѣлять верхи обороняемыхъ угловъ бастiона, разсматривая притомъ, дабы сiи углы не были очень остры; естьлижъ сiе случится, то можно ихъ увеличить уменшенiемъ оборонительныхъ линѣй; чтожъ касается до фланковъ, то они располагаются также, какъ въ сей задачѣ показано.

II. Положимъ, что посредствомъ предъидущей задачи, или перваго примѣчанiя, расположено будетъ укрѣпленiе; однакожъ по совершенiи онаго надлежитъ разсмотрѣть, имѣютъ ли фланки и обороненные углы бастiоновъ приличную величину, то есть не должно дѣлать фланковъ безъ необходимой нужды менѣе 20 саженъ; естьлижъ найдутся такiе фланки, кои содержать будутъ въ себѣ отъ 14 до 16 саженъ: то слѣдуетъ ихъ увеличить, сколько величина обороняемаго угла бастiона дозволитъ, то есть, чтобы сей уголъ не менѣе былъ 70 или 75 град.; буде жъ угла бастiона уменьшить не можно, тогда уменьшивъ полуперешеекъ, можно увеличить фланкъ.

Когда же при назначенiи укрѣпленiя, посредствомъ внутреннихъ уменьшенныхъ угловъ, оборонительныя линѣи будутъ весьма длинны: то можно ихъ сдѣлать короче увеличиванiемъ полуперешейковъ или уменьшенiемъ величины фланка, естьли оной будетъ имѣть 25 или болѣе саженъ, то есть при расположенiи неправильнаго укрѣпленiя надлежитъ наблюдать, дабы

всѣ части главной линѣи, сколько можно, были соразмѣрны укрѣпленіямЪ правильныхЪ многоугольниковЪ.

III. Ежели древній городЪ окруженЪ валомЪ и парапетомЪ, то можно оной привести вЪ хорошее оборонительное состояніе, присовокупя кЪ нему нѣкоторыя только наружныя пристройки, то есть принявЪ старую окружность за главное укрѣпленіе, надлежитЪ составить новое укрѣпленіе изЪ отдѣленныхЪ бастіоновЪ, равелиновЪ, горн-верковЪ и проч., какЪ-то видѣть можно изЪ укрѣпленія нѣкоторыхЪ Европейскихъ городовЪ.

Когда помянутыя наружныя пристройки имѣть будутЪ такое расположеніе, что непріятель, завладѣвЪ оными, подверженЪ будетЪ со всѣхЪ сторонЪ огню осажденныхЪ, и притомЪ горнизонЪ храбро обороняться будетЪ; то сія укрѣпленія также могутЪ сопротивляться непріятелю, какЪ и тѣ, кои окружены новѣйшимЪ расположеніемЪ укрѣпленія; поелику древняя окружность города защищать можетЪ отдѣленныя строенія, составляющія новое укрѣпленіе, до послѣдней крайности, не подвергая городЪ взятію приступомЪ; ибо непріятель, прежде взятья наружныхЪ пристроекЪ, кЪ городу приближиться не можетЪ, кЪ которому онЪ ведя свою осаду, долженЪ будетЪ строить во рву древняго строенія окопы, и истребить противулежащую часть укрѣпленія, что послѣ взятья наружныхЪ пристроекЪ требуетЪ не малаго труда и времени.

Здѣсь еще бы можно было присовокупить нѣкоторыя разсужденія о неправильныхЪ укрѣпленіяхЪ; но какЪ общаго правила на помянутыя укрѣпленія положить не можно; ибо числа различныхЪ мѣстоположеній, кои на поверхности земли случиться могутЪ, представить себѣ не можно; по сей причинѣ кажется, что вЪ двухЪ предЪидущихЪ расположеніяхЪ неправильнаго укрѣпленія, вЪ разсуждении начальнаго изображенія

довольно сдѣлано описанiя, кои легко можно принаравливать ко всемъ предлагаемымъ различнымъ окружностямъ укрѣпленiя, наблюдая всю точность начальныхъ основанiй Фортификацiи.

И такъ кто совершенно знаетъ помянутыя начальныя правила и имѣетъ природную остроту разума, тотъ конечно никогда особеннымъ правиламъ слѣдовать не будетъ, и утвердительно заключить можно, что предписанныя укрѣпленiя располагать будетъ на основанiи общихъ правилъ Фортификацiи, по своему собственному разсужденiю, не придерживаясь ни къ чьему расположенiю; да не помыслитъ и о томъ, что учинитъ преступленiе, естьли не употребитъ посвященный Французами образъ укрѣпленiя Г. *Вобана.*

Теперь остается только изъяснить нѣкоторыя общiя примѣчанiя о различныхъ мѣстоположенiяхъ, подлежащихъ къ укрѣпленiю городовъ, какъ-то о рѣкахъ, чрезъ средину города и близъ онаго проходящихъ, о болотистыхъ мѣстахъ, о укрѣпленiяхъ положенiе свое имѣющихъ на возвышенныхъ мѣстахъ, и о приморскихъ городахъ.

I.

О рѣкахъ, чрезъ укрѣпленiе и близъ онаго протекающихъ.

§ 158. Ежели рѣка проходитъ чрезъ укрѣпляемое мѣсто, тогда надлежитъ (естьли она не очень широка) укрѣпленiе такъ располагать, дабы рѣка проходила чрезъ средину куртинъ, а не чрезъ бастiонъ, кои отъ того будутъ весьма слабы въ оборонѣ; ибо въ первомъ положенiи входъ рѣки защищается двумя фланками, а въ

послѣднемъ столь сильной обороны быть не можетъ.

Естьли ширина рѣки будетъ отъ 20 до 30 саженъ, тогда надлежитъ проводить оную подъ валомъ куртины, сдѣлавъ для того нѣкоторое число каменныхъ сводовъ, или аркадовъ, на коихъ бы можно было построить валъ и парапетъ.

Входъ и выходъ рѣки затворяется желѣзными рѣшетками, на подобіе воротъ сдѣланными, равномѣрно и отверстія стоковъ должны быть заперты, дабы никто не могъ пройти въ крѣпость.

Ежели рѣка очень широка, такъ что входъ ея не можно будетъ затворить желѣзными рѣшетками; тогда надлежитъ оной перегораживать крѣпкими желѣзными цѣпями, или нѣсколькими рядами полисадовъ, оставя посрединѣ рѣки проходъ для барокъ и проч. или для безопасности входа, можно употребить построенную на большой баркѣ батарею съ пушками малаго калибра, стоящую на якорѣ; либо затворить помянутой проходъ цѣпями, кои поддерживаются двумя барками и прочая.

Когда ширина рѣки болѣе 30 саженъ, тогда для втеченія оной въ городъ, и истеченія изъ онаго, дѣлаются обыкновенно въ валахъ прорѣзы, которые для удержанія непріятельскаго приближенія прикрываются нѣкоторыми частьми укрѣпленія, какъ-то демилюнами, редутами и проч. Естьли мѣстоположеніе позволяетъ, то крѣпостные рвы наполняются рѣчною водою; однакожъ отверстіе для втеченія такой рѣки, не должно быть сдѣлано во всю ширину

рва; поелику оная много производитъ наносу, а особливо во время великихъ дождей, отъ чего ровъ въ короткое время легко засориться можетъ; но дабы избѣгнуть сего неудобства, то дѣлаются поперегъ рва плотины (какъ о семъ говорено было въ § 114), въ которыхъ располагаются слюзы такимъ образомъ, чтобы положеніе ихъ, какъ можно было, съ теченіемъ рѣки прямое.

Ежели крѣпость располагается на большой рѣкѣ, которой ширина *на примѣръ* 60, 80, 90, или 120 саженъ, въ такомъ случаѣ входъ ея и изтеченіе изъ города занимается цѣлою куртиною, которой длина должна быть во всю ширину рѣки; по концамъ сей куртины, также и на срединѣ, строятся для обороны оной бастіоны; а иногда проводятъ рѣку вдоль какихъ нибудь переднихъ строеній, и для удовольствія города и наполненія рвовъ водою (естьли мѣстоположеніе дозволяетъ), раздѣляютъ оную на многіе каналы.

Чрезъ большія рѣки, для сообщенія города съ мѣстомъ, за рѣкою находящимся, обыкновенно дѣлается мостъ, которой прикрывается горн-веркомъ или крон-веркомъ, коего крылья обороняются съ городскихъ укрѣпленій, или фланками перпендикулярно къ бокамъ сего укрѣпленія, у берега рѣки построенными. Естьли же боковъ укрѣпленія, прикрывающаго мостъ, съ городскихъ частей ружейными и пушечными картечными выстрѣлами оборонять будетъ не можно; тогда для помянутой обороны строятся укрѣпленія въ рѣкѣ, съ которыхъ бы

прикрытіе моста ружейными выстрѣлами оборонять можно было, равно чтобы и оное съ городскихъ укрѣпленій, вдоль рѣки положеніе свое имѣющихъ, обороняемо было.

Естьли рѣка протекаетъ отъ города въ разстояніи 100 или 120 саженъ, то необходимо должно оную (какъ о семъ прежде говорено) сообщить съ городомъ пристойными укрѣпленіями, кои занимая помянутое пространство, могутъ препятствовать непріятелю въ расположеніи съ разныхъ сторонъ его окоповъ: въ противномъ же случаѣ онъ можетъ располагать свои окопы съ большею способностію и успѣхомъ.

Острова, на рѣкѣ находящіеся, съ которыхъ непріятель, построивъ батареи, можетъ разорить крѣпостныя строенія, должно занимать крѣпкими редутами, или ретраншаментами, которые бы довольно могли препятствовать непріятелю въ завладѣніи оными.

Пользы или выгоды такого мѣста, по мнѣнію Г. Вобана.

1). Водою можно привозить все то, что для строенія и войска потребно. 2) Такое мѣсто почти всегда можно укрѣпить правильно, а стороны онаго, къ рѣкѣ лежащія, съ меньшимъ иждивеніемъ. 3) Такому мѣсту всегда удобно можно сдѣлать вспомоществованіе. 4) Въ такомъ мѣстѣ довольно земли на укрѣпленіе и ретраншаменты. 5) Можно сдѣлать слюзы, и чрезъ оныя потопить окрѣстныя поля. 6) Въ водѣ никогда не бываетъ недостатка. 7.) Непріятелю надобно великимъ войскомъ осаждать такое мѣсто. 8.) Хотя такое мѣсто съ сухаго пути и можно осадить, но токмо переправы чрезъ рѣку и всякаго вспомоществованія городу, чрезъ оную

получаемаго, ничѣмъ пресѣчь не можно. 9.) Еже и такую крѣпость осадить водою и сухимъ путемъ, то непріятель долженъ имѣть двѣ арміи.

Неполезности такого мѣста.

1.) Рѣка также полезна непріятелю все то перевозить, что потребно для осады. 2.) Непріятель удобно можетъ укрыться отъ огня осажденныхъ; поелику и самъ онъ довольно земли имѣетъ.

II.

О укрѣпленіяхъ, положеніе свое имѣющихъ на болотистыхъ мѣстахъ.

§ 159. Мѣста, окруженныя неприступными болотами, не требуютъ толикаго наблюденія въ укрѣпленіи, какъ тѣ, кои находятся на сухой и ровной поверхности земли: для такихъ мѣстъ, довольно будетъ такимъ образомъ расположеннаго укрѣпленія, котораго бы окружность въ состояніи была защищаться отъ нечаяннаго непріятельскаго нападенія, во время морозовъ. Естьли укрѣпленіе такъ окружено болотами, что пушечные ядра, чрезъ болото городскихъ стѣнъ вредить не могутъ, то довольно для укрѣпленія такого мѣста, одного каменнаго или обыкновеннаго парапета, могущаго противиться силѣ мушкетныхъ выстрѣловъ; наблюдая притомъ, дабы всѣ части такъ укрѣпленнаго мѣста взаимно обороняться могли. Въ укрѣпленіи таковыхъ мѣстъ весьма нужно утверждать у подошвы каменной одежды рядъ высокихъ полисадовъ, какъ можно, крѣпче вмѣстѣ соединенныхъ, дабы оными возпрепятствовать непріятелю, ворваться внутрь крѣпости посредствомъ лесницъ.

Естьли городъ окруженъ со всѣхъ сторонъ болотами, пересыхать могущими; то оной долженъ быть укрѣпленъ съ такою же осторожностію, съ какою онъ укрѣпляется на твердой землѣ. Изъ сего слѣдуетъ, когда земля, окружающая городъ, отчасти сухая и отчасти болотистая; то укрѣпленія должны располагаться, судя по способности непріятельскихъ апрошей *), то есть, части города, лежащія на сухой землѣ, должны быть укрѣплены, сколько можно осторожнѣе; а прилежащія къ болотамъ, кои во всякое время не могутъ быть приступными, надлежитъ укрѣплять не столь сильно, какъ первыя; разсматривая притомъ, чтобы не находилось ни одного такого мѣста, которое бы съ другихъ обороняемо не было.

Укрѣпленія на болотистыхъ мѣстахъ, иногда имѣютъ прикрытой путь съ переднимъ рвомъ, располагающійся сколько можно шире, дабы сдѣлать непріятелю болѣе затрудненія въ переходѣ чрезъ оной. Равнымъ образомъ иногда располагаются, въ разстояніи ружейнаго выстрѣла отъ передняго прикрытаго пути, на самыхъ твердыхъ мѣстахъ болота, разныя не большія укрѣпленія, которыя бы могли препятствовать успѣхамъ непріятельской осады; но дабы сими строеніями непріятель скоро завладѣть не могъ, и по взятьи оныхъ, употребить вмѣсто кава-

---

*) *Апрошами* зовутся тѣ различныя полевыя строенія, кои располагаются во время осады, дабы приближиться къ укрѣпленному мѣсту.

ліеровъ ко вреду крѣпости, то во избѣжаніе сего, дѣлаются помянутыя укрѣпленія мало возвышенными отъ поверхности болота, съ такимъ притомъ наблюденіемъ, чтобы они всегда обороняемы были съ передняго прикрытаго пути.

Города, окруженные со всѣхъ сторонъ болотами, сообщаются съ полемъ плотинами, или нѣкоторымъ родомъ деревянныхъ мостовъ, чрезъ болото сдѣланныхъ. Средина долгихъ мостовъ укрѣпляется редутами, или какими нибудь другими малыми укрѣпленіями, обороняющими конецъ моста. Естьли будутъ въ болотѣ сухія мѣста, въ такомъ случаѣ для сообщенія оныхъ съ городомъ, дѣлаются также мосты или плотины, а на сухихъ мѣстахъ строятся укрѣпленія, дабы непріятель, завладѣвъ оными, въ свою пользу употребить не могъ. Иногда конецъ моста, или прежде помянутой плотины, со стороны поля, для удержанія непріятельскаго приближенія къ городу, прикрывается какими нибудь передними частьми укрѣпленія, коими бы онъ безъ формальной осады завладѣть не могъ. Плотины или мосты должны быть такъ расположены, чтобы всегда вдоль ихъ, съ укрѣпленнаго мѣста стрѣлять можно было.

Пользы или выгоды такого мѣста.

1.) Непріятель безъ труда къ такому мѣсту приближиться не можетъ. 2.) Подъ такое мѣсто не можно подвести подкоповъ, и почти не возможно строить апрошей и батарей для приближенія къ оному. 3.) Такое мѣсто, малымъ коштомъ укрѣплено быть можетъ.

4.) Для охраненія такого мѣста не великой горнизонъ потребенъ.

Неполезности помянутаго мѣста.

1е) Не можно сдѣлать такому мѣсту вспомоществованія. 2е) Вода, смѣшиваясь съ частицами вредныхъ минераловъ, отъ коихъ она дѣлается мутною, не можетъ быть здорова; поелику нъ такой водѣ много животныхъ, кои такъ малы, что простыми глазами видѣть не можно. 3) Въ такихъ мѣстахъ, отъ происходящихъ въ лѣтнее время (когда солнечные лучи сильно дѣйствуютъ) весьма многихъ паровъ, раждаются тяжкія болѣзни. 4) Стѣны укрѣпленія принуждено будетъ строить на сваяхъ, что требуетъ великаго иждивенія. 5) изъ такого мѣста не можно дѣлать вылазокъ. 6) Такое мѣсто, безъ большаго урону людей, можно взять приступомъ, когда вода замерзнетъ.

III.

О укрѣпленіяхъ. располагаемыхъ на возвышенныхъ мѣстахъ, какъ-то на горахъ и прочая.

§ 160. Когда городъ располагается на возвышенномъ мѣстѣ, тогда стѣны сего укрѣпленія должны находится у отлогости сего мѣста, дабы съ нихъ можно было видѣть все пространство поля. Ежели возвышеніе съ какой нибудь стороны слишкомъ круто, то валъ крѣпости въ сихъ мѣстахъ имѣть долженъ одну только отлогость безо рва, пріобщая къ нему однакожъ фланки, коими бы можно было защищать основаніе вала, и выходящіе углы, обороняющіе низкія мѣста, по которымъ непріятель безъ того приближиться можетъ къ городу; другіяжъ стороны города укрѣпляются бастіонами, какъ и на ровныхъ мѣстахъ.

Ежели отлогость возвышеннаго мѣста довольно велика, вѣ такомѣ случаѣ по оной располагаются различныя укрѣпленiя, одно другаго превышающiя, приближаясь оными кѣ вершинѣ возвышеннаго мѣста. Высота вала сѣ парапетомѣ сихѣ строенiй располагается такимѣ образомѣ, дабы укрѣпленiя, на низкихѣ мѣстахѣ лежащiя, удобно обороняться могли укрѣпленiями, на возвышенныхѣ мѣстахѣ построенными. Расположенiе сихѣ укрѣпленiй зависитѣ отѣ мѣстоположенiя, на которомѣ они строиться должны.

Когда городѣ располагается на отлогости горы, или внизу подѣ горою, тогда верхѣ горы занимается какимѣ либо особеннымѣ укрѣпленiемѣ, какѣ *на примѣрѣ*, цитаделью, или другими различными укрѣпленiями, которыя бы соединяли возвышенiе горы сѣ городомѣ, дабы тѣмѣ самимѣ можно было расположить городѣ, не занимая большаго пространства; вѣ противномѣ же случаѣ городѣ будетѣ имѣть слабую оборону. Такимѣ-то образомѣ занята отлогость горы при городѣ *Фрибургѣ*, вѣ *Бризгау*, четырьмя укрѣпленiями, занимающими всю отлогость горы, и соединяющимися сѣ городомѣ. Первое изѣ нихѣ есть замокѣ, повыше города расположенный; потомѣ крѣпостца, замокѣ защищающая; а за нею еще крѣпостца, первою управляющая; и наконецѣ крѣпость, на самой вершинѣ горы расположенная, кои такѣ расположены, что каждое укрѣпленiе, защищаясь одно послѣ другаго, до самой верхней крѣпости, составляютѣ не малую пользу городу;

по сей причинѣ гора не можетъ служить опасностію городскаго укрѣпленія.

Пользы или выгоды такого мѣста.

1) Неимовѣрнаго труда стоитъ непріятелю взвозить туда орудія и осаждать укрѣпленіе. 2) Къ такому мѣсту подступающій непріятель издалека усмотренъ и долго къ оному допущенъ быть не можетъ. 3) Непріятельскія батареи, хотя и будутъ стоять на ровномъ или возвышенномъ мѣстѣ, однакожъ не могутъ быть опасны для такого укрѣпленія, которое находится выше оныхъ. 4) На высокомъ мѣстѣ воздухъ чище и здоровѣе, нежели на низкихъ мѣстахъ. 5) Такое мѣсто всегда безопасно отъ нечаяннаго непріятельскаго нападенія.

Неполезности помянутаго мѣста.

1) На такомъ мѣстѣ всегда бываетъ недостатокъ въ водѣ. 2) Съ великимъ трудомъ надобно ввозить туда орудія, провіантъ и другіе припасы. 3) На горѣ построенная крѣпость долго стоять не можетъ, потому что въ такихъ мѣстахъ по большой части бываетъ земля песчаная. 4) Съ немалою трудностію такому укрѣпленію дѣлается вспомоществованіе. 5) Рѣдко можетъ быть укрѣплено такое мѣсто правильнымъ образомъ.

IV.

О приморскихъ городахъ.

§ 161. Приморскіе города, или города построенные на берегу моря, укрѣпляются со стороны земли такимъ же образомъ, какъ и прочія мѣста; но укрѣпленія со стороны моря, въ разсужденіи расположенія гавани, прилива и отлива морскаго и проч. суть многоразличны.

§ 162. *Опредѣл. Гавань* или *пристань* есть заливъ моря, входящій въ морской берегъ, и составляющій родъ бассейна, въ которомъ кораб-

ли и прочiе суда, для безопаснаго стоянiя отъ бурь и отъ непрiятельскаго нападенiя съ моря, имѣютъ убѣжище и хорошее пристанище къ городу.

Примѣч. Свойства хорошей гавани суть слѣдующiя: довольная глубина для входу и выходу большихъ кораблей во всякое время, и безопасность отъ вѣтровъ; свободной входъ, гдѣ нѣтъ ни каменья, ни мѣлей; узкой входъ, не подверженной большому наводненiю, которой легко можно въ случаѣ нужды запирать и оборонять; свободное подхожденiе кораблей къ самымъ городскимъ стѣнамъ, для выгрузки и нагруженiя потребнаго; прикрытiе кораблей отъ всѣхъ вѣтровъ, окружающими гавань горами и прочая.

Гавани вообще раздѣляются на природныя и рукотворныя.

§ 163. *Опредѣл.* Природныя гавани суть тѣ, кои по естественному ихъ положенiю снабжены всѣми способностями, составляющими кораблямъ безопасное въ нихъ стоянiе, прикрывая ихъ отъ свирѣпости морской, какъ-то, окруженныя по обѣ стороны находящимися мѣлями, кои разсѣкая волны дѣлаютъ внутри гавани тишину; либо ограниченныя двумя мысами, составляющими устье гавани, простирающимися далеко въ море, и сходящимися такъ близко, что волны при входѣ своемъ разсѣкаются и удерживаются; либо узкимъ проходомъ, далеко въ берегъ, вдавшагося залива, гдѣ волны разбиваясь у береговъ, дѣлаютъ внутри тишину, для стоянiя кораблей на якорѣ.

§ 164. *Определ.* Рукотворныя гавани суть водяныя заливы, окруженныя съ моря (мулою)

каменною насыпью; съ построенными на ней укрѣпленіями, которою защищаются корабли, стоящіе въ гаванѣ, отъ жестокаго морскаго волненія и непріятельскаго нападенія; а когда концы онаго укрѣпленія такъ близко одинъ къ другому приведены, что можно сдѣлать между ними слюзы или ворота, тогда такая гавань называется *базонъ* или круглая гавань.

Примѣч. I. Такого рода гавани укрѣпляются построенными на мулахъ батареями, редутами, или по концамъ мулы небольшими башнями или крѣпостцами, Изображеніе сего укрѣпленія по большой части бываетъ овальное, котораго парапетъ дѣлается каменной съ амбразурами, для пальбы изъ пушекъ во всѣ стороны моря. Батареи строятся и на другихъ различныхъ мѣстахъ, гдѣ только онѣ могутъ служить обороною входа гавани. Парапетъ таковыхъ батарей обыкновенно дѣлается дугою круга или полуэлипсиса, дабы удобнѣе можно было съ нихъ очищать большее пространство моря.

Третьяго рода гавани суть тѣ, кои составлены искусствомъ и природою, и зовутся *смѣшанными гаваньми.*

Примѣч. II. Ежели проходъ гавани не очень широкъ, то оной запирается цѣпями или бумами *), кои слѣдуя движенію моря, подымаются и опускают-

*) *Бумъ* есть прикрѣпленные къ двумъ большимъ якорямъ два каната, къ коимъ прилагается нѣсколько бревенъ, длиною отъ 30 до 40 футовъ, толщиною отъ 5 до 10 дюймовъ, которые связываются канатомъ, и сверхъ того обвиваются желѣзною цѣпью, къ бревнамъ въ кольцы гвоздьми прикрѣпленною, такъ что поперешникъ сего бума бываетъ до 10 футовъ и больше.

ся, и препятствуютЪ проходить кораблямЪ и прочимЪ судамЪ вЪ гавань.

Когда проходЪ гавани широкЪ, то посрединѣ онаго (ежели море дозволяетЪ) строится мула, составляющая родЪ острова, на которомЪ укрѣпляется болверкЪ, или другое какое либо строеніе, обороняющее сЪ обѣихЪ сторонЪ входЪ гавани, будучи защищаемо укрѣпленіями, на концахЪ входа построенными. ВЪ укрѣпленіяхЪ такого роду иногда строятся форасы (*высокія башни*), вЪ коихЪ поставляются фонари, или зажженныя плошки, служащія для управленія плывущихЪ кораблей вЪ ночное время.

Укрѣпленія приморскихЪ городовЪ вЪ разсужденіи безопасности гаваней суть многоразличны и требуютЪ весьма пространнаго описанія; но какЪ здѣсь предпринято сообщить читателю токмо нѣкоторыя легкія понятія, то желающіе видѣть расположенія гаваней могутЪ читать *Гидравлическую Архитектуру* Г. *Белидора*, гдѣ найти можно изображенія знатнѣйшихЪ гаваней вЪ Европѣ.

Приморскіе города, изключая хорошія гавани, должны еще имѣть вЪ небольшомЪ разстояніи отЪ берегу и отЪ гавани довольнаго пространства мѣли, дабы корабли между мѣлью и городомЪ стоять могли на якорѣ, и находиться вЪ защитѣ отЪ вѣтровЪ; ибо вЪ противномЪ случаѣ корабли, находя себя принужденными стоять не далеко отЪ гавани, и дожидаться приливу или отливу морскаго, и способнаго вѣтру, дабы войти вЪ гавань, будутЪ вЪ опасности кЪ разбитію ихЪ обЪ берегЪ.

Лучшая гавань или пристань есть та, которая имѣетЪ довольную глубину, такЪ что большіе корабли могутЪ входить и выходить во всякое время; но естьли при входѣ вЪ гавань находятся мѣли, для переѣзду коихЪ надлежитЪ дожидаться приливу или отливу морскаго, то такая гавань именуется *приливною*.

Гавани или пристани не всегда близъ морскаго берегу находятся, но довольно есть и такихъ, что корабли въ безопасности могутъ приплывать къ городу по рѣкѣ или каналу, кои служатъ вмѣсто морской гавани, каковы суть въ *Лондонѣ*, въ *Руанѣ*, въ *Бурдо* и проч. Сего рода гавани, входящія въ матерую землю, не имѣютъ нужды въ военномъ укрѣпленіи; ибо для ихъ безопасности довольно и того, естьли входъ рѣки, или канала будетъ укрѣпленъ порядочно.

Города, построенные на берегу моря, не имѣющіе ни приливу ни отливу, какъ-то въ Средиземномъ морѣ, должны быть почти также укрѣплены, какъ и при большихъ рѣкахъ; наблюдая только то, чтобы гавань находилась въ окружности города, и дабы входъ въ оную былъ посреди куртины, котораго бы концы, составляющіе сей входъ, были укрѣплены высокими мулами, на коихъ бы находились болверки, или башни съ пушками, могущія содержать гавань въ безопасности отъ нападенія непріятельскаго. Все сіе укрѣпленіе должно имѣть со стороны моря каменной парапетъ съ амбразурами, для пальбы изъ пушекъ по кораблямъ, приближающимся къ помянутому укрѣпленію.

Естьли море имѣетъ приливъ и отливъ воды, то оно при отливѣ иногда обнаруживаетъ великое пространство земли; въ такомъ случаѣ, городъ долженъ быть укрѣпленъ со стороны моря, какъ можно сильнѣе, дабы непріятель, возпользовавшись отливомъ, нечаянно съ той стороны не могъ учинить нападенія, и взять города приступомъ.

Дабы дать совершенное о укрѣпленіи гаваней понятіе, то должно разсмотрѣть изображеніе какой нибудь морской гавани, какъ *на примѣръ* (*Чертеж. XXX. изображ.* I.) представляетъ намъ самую лучшую въ Средиземномъ морѣ гавань *Портъ Тулонъ*, на которомъ буквы GHIK означаютъ старую Тулонскую гавань, а

буквы DBELFA новую. ВходЪ сей гавани есть В, которой обороняется ближайшими бастiонами, немалымЪ иждивенiемЪ сдѣланными. Сiя новая гавань сообщается сЪ старою отверзтiемЪ L. G есть входЪ вЪ старую гавань. ANOM есть морской АрсеналЪ.

,, Тулонская рейда имѣетЪ довольно обширное пространство, для помѣщенiя по ширинѣ своей великаго числа линѣйныхЪ кораблей; но только со стороны Св. *Маргариты* дно сей рейды нѣсколько наполнено иломЪ, гдѣ вода вымываетЪ онаго отЪ 4, 5, 6, и 7 саженЪ глубиною. ВходЪ гавани крѣпокЪ и ширина оной только около 600 саж., такЪ что батарейной огонь сЪ правой и лѣвой стороны обороняетЪ входЪ перекрестными выстрѣлами. Она, исключая многiя батареи, на берегу находящiяся, обороняется четырмя укрѣпленiями, каковы суть большая башня; крѣпость V Св. Людовика, на восточной сторонѣ лежащая клапаномЪ именующаяся, и крѣпость Балагера, на западной сторонѣ находящаяся.

Тогожь Чертежа, *изображенiе* 2. представляетЪ планЪ укрѣпленнаго города Цивита-Векхiя (Civita-Vecchia) сЪ гаванью, вЪ Папской области находящагося. Сей городЪ, будучи на открытой сторонѣ моря, окружаетЪ гавань двумя плотинами AB и CD, которыя имѣютЪ на концахЪ своихЪ укрѣпленiя B и D, обороняющiя гавань и входЪ оной H. ВходЪ сей прикрытЪ мулою EF, которая такЪ твердо устроена, что не имѣетЪ опасности со стороны моря, и отЪ противныхЪ вѣтровЪ. ВЪ срединѣ башни G находится форасЪ. Сiя плотина помѣщаетЪ вЪ себѣ довольное количество артиллерiи. K есть замокЪ, управляющiй внутренностiю гавани, которой также препятствуетЪ непрiятелю войти вЪ гавань.

Глубина сей гавани близь города около 12 и 15 футовЪ, глубина прохода BE около 15, а другаго DF 25 фут.

Г. *Белидоръ* сію гавань почитаетъ самою лучшею, находя въ ней только ту погрѣшность, что пространство оной не велико. Она содержитъ Папскія галеры въ нарочно сдѣланномъ для нихъ Бассейнѣ.

Цитадели для приморскихъ городовъ весьма нужны, а особливо когда входъ въ гавань способенъ, и притомъ довольно такихъ мѣстъ, кои способствуютъ для высадки войскъ на берегъ; поелику сіи города, будучи подвержены нападенію со стороны моря, могутъ заимствоваться помощію отъ цитадели, и чрезъ то остановить непріятельскія намѣренія. Цитадели приморскихъ городовъ должны быть расположены такимъ образомъ, дабы онѣ управляли городомъ, моремъ и полемъ, какъ то всѣми похваляемая *Гаврская цитадель*, и замокъ К *Цивита-Веккія, Чертеж. XXX. Изображ.* 2.

§ 164 ЗАДАЧА. *По апробованному чертежу на бумагѣ, назначить правильное укрѣпленіе на землѣ.* Чертеж. XXIX. изображ. 4.

Рѣшен. I. На томъ мѣстѣ, гдѣ разположено быть должно укрѣпленіе, назначивъ центръ мѣста М, сдѣлай уголъ АМВ, равенъ углу центра укрѣпляемаго многоугольника (*Тригонометр.* § 100). Такимъ же образомъ назначивъ всѣ углы центра около точки М, положи отъ М до А, В и проч. величину полупоперешниковъ того многоугольника; отъ точки А до В назначь наружный бокъ АВ и проч. такъ чтобы каждой былъ равенъ 132 саженямъ; естьлижъ какой изъ тѣхъ боковъ будетъ больше или меньше, тогда надлежитъ оное назначеніе повторить. Потомъ у точекъ А и В назначь уменьшенные углы АВЕ и BAF, каждой по $18\frac{1}{2}$ град., такъ чтобы AF и BE были по 98 саж.; точки Е и F соедини прямою линѣею EF; изъ точекъ Е и F проведи къ

оборонительнымъ линѣямъ EB и FA перпендикуляры EC и FD (*Тригонометр.* § 103), повѣряя притомъ, чтобы всѣ сходственныя линѣи были равны между собою, чрезъ что изобразится главная линѣя укрѣпленія; наконецъ поставя во всѣхъ углахъ сей линѣи колья, прикажи по протянутымъ веревкамъ отъ одного кола къ другому означить помянутыя линѣи маленькимъ ровикомъ. Такимъ же образомъ сдѣлавъ и на другихъ бокахъ укрѣпляемаго многоугольника, получиться требуемое на землѣ изображ. крѣпости.

Рѣшен. II. Выбравъ на полѣ точку для угла окружности многоугольника, изобрази на землѣ правильной многоугольникъ, какой укрѣплять желаешъ (*Тригоном.* § 108); потомъ назначь всѣ главныя линѣи укрѣпленія, такъ какъ и въ первомъ рѣшеніи показано; чрезъ что и означится на землѣ правильной многоугольникъ.

По совершеніи сего, соображаясь съ сочиненіемъ плана, такимъ же образомъ назначивъ ширину рва и прочихъ (ежели будутъ) наружныхъ пристроекъ съ ихъ рвами, получится полное начертаніе укрѣпленія.

§ 165. ЗАДАЧА. *Назначить на землѣ неправильное укрѣпленіе.* Чертежъ XXIX. изображ. 2. и 3.

Рѣшен. Когда уже планъ укрѣпленія апробованъ, и всѣ главныя линѣи и углы, составляющіе оное укрѣпленіе, вычислены; тогда избравъ на землѣ то мѣсто, гдѣ должно быть построено укрѣпленіе, назначь по извѣстнымъ линѣямъ и угламъ на землѣ сперва внутренніе или наружные бока укрѣпляемаго многоугольника, *на при-*

мѣръ GF *изображ.* 2, такой мѣры, какова величина онаго на планѣ положена; потомъ сдѣлавъ уголъ GFK во столько градусовъ, сколько оной по чертежу имѣть долженъ, назначь подлежащей величины линѣю FK, и такъ продолжай далѣе, пока совершится окружность укрѣпляемаго многоугольника, внутренними или наружными боками ограниченная; потомъ соображаясь съ планомъ, назначь всѣ подлежащіе углы и главныя линѣи укрѣпленія, точно такой же мѣры, какія положены на планѣ, чрезъ что изобразится на землѣ неправильное укрѣпленіе.

§ 166. ЗАДАЧА. *Вычислить толстоту вала съ его парапетомъ.*

Рѣшен. Поелику счисленіе толстоты крѣпостныхъ частей зависитъ отъ стереометріи, то посредствомъ оной раздѣля части строенія на призьмы, пирамиды и проч. сыскиваются толстоты оныхъ порознь съ немалымъ трудомъ и многодѣліемъ. Для избѣжанія сего труда, предлагается сдѣсь слѣдующее краткое механическое правило: по извѣстнымъ частямъ разположеннаго разрѣза вала съ парапетомъ, сыщи посредствомъ Геометріи площадь онаго разрѣза ABCDEF (*Чертеж.* XXXI. *изображ.* 1.); потомъ умножь оную величиною линѣи *abcdeh* (*изображ.* 2) чрезъ средину тяжести вала съ парапетомъ проходящей *), произшедшее отъ того произведеніе будетъ искомая толстота вала съ его парапетомъ.

*) *Центръ тяжести тѣла*, или *центральная линѣя тяжести*, на основаніи тѣла находящаяся, есть та, ко-

Но дабы найти центрѣ тяжести вала сѣ его парапетомѣ, и опредѣлить разстоянiе линѣи *abcdeh*, чрезѣ средину или центрѣ тяжести проходящей, которая заключается между двухѣ параллельныхѣ линѣй, основанiе вала означающихѣ: то прикажи столяру сдѣлать деревянной небольшой длины брусокѣ ABLKF (*изображ.* 1.), котораго бы конецѣ, изображалѣ разрѣзѣ вала сѣ парапетомѣ и банкетомѣ, такѣ что бы основанiе AF и прочiя части онаго равны были по размѣру тѣмѣ частямѣ вала, которыя для укрѣпленiя положены будутѣ; потомѣ положа сей брусокѣ на какое нибудь острое тѣло, *на прим.* на острее GH трех-сторонной призьмы, и приведи оной вѣ равновѣсiе, то есть вѣ такое положенiе, чтобы одна часть другую перевѣсить не могла, наблюдая притомѣ, чтобы линѣя GH, проходящая чрезѣ центрѣ тяжести, была параллельна линѣямѣ AI и FK, означающимѣ основанiе вала; послѣ сего смѣряй AG=IH по томужѣ размѣру, по которому сдѣланѣ брусокѣ; потомѣ проведя на чертежѣ между линѣй, изображающихѣ основанiе вала, параллельно всѣмѣ частямѣ укрѣпленiя линѣю *abcdeh*, такѣ чтобы *ik* по размѣру равна была AG (*изображ.* 2); и смѣрявши величину оной исправно по размѣру, умножь длиною сей линѣи сысканную площадь разрѣза ABCDEF (*изображ.* 1.), получишь толстоту вала сѣ парапетомѣ одного бока укрѣпленiя, и наконецѣ умноживѣ сiе количество числомѣ

торою, ежели оное положится на какое либо острее, то тѣло со всѣми его частьми пребудетѣ вѣ горизонтальномѣ или водеровномѣ положенiи неподвижно.

боковъ укрѣпляемаго многоугольника, получишь число кубическихъ саженъ всего укрѣпленія.

Примѣчанія.

I. Ежели укрѣпленіе будетъ неправильное, то должно предписанную линѣю, чрезъ центръ тяжести проходящую, провесть около всего укрѣпленія, и вымѣрявъ исправно окружность оной, умножь площадью разрѣза ABCDEF, то и получишь толстоту вала съ парапетомъ и банкетомъ всего укрѣпленія.

II. Такимъ же образомъ сыскивается число кубическихъ саженъ земли, составляющихъ толстоту гласиса. Чтожъ касается до исчисленія толстоты рва, то на сїе общаго правила показать не можно, но надлежитъ, разрѣзавъ оной на части, составляющїя разныя тѣла, сыскивать толстоту каждаго изъ нихъ порознь, по правиламъ стереометріи; разсматривая притомъ, къ какому изъ стереометрическихъ тѣлъ каждое изъ тѣхъ частей относится.

Прибавлен. Чтожъ принадлежитъ до исчисленїя каменныхъ одеждъ, контр-форсовъ и проч. то знающему твердо геометрїю, раздѣля одежду на разныя геометрическія тѣла, толстоту каждаго найти будетъ не трудно.

§ 167. ЗАДАЧА. *Показать средство, какимъ образомъ производится строеніе крѣпости, одѣвающейся дерномъ.*

Рѣшен. Когда по апробованному чертежу крѣпость съ ея рвами на землѣ назначена; то надлежитъ назначить въ параллель главнымъ линѣямъ ширину основанія вала, потомъ опредѣля къ тому потребное число рабочихъ людей, давъ каждому надлежащїя орудія *), прикажи изъ

*) Ежели земля будетъ песчаная или глинистая, тогда работникамъ потребны только кирки и лопатки;

того мѣста, гдѣ должно быть рву, со стороны эскарпа вынимать землю рвомъ, прибавя къ тому для дерновй одежды на 1 или $1\frac{1}{2}$ фута внутрь крѣпости ширъ должнаго, и вынимаемую изъ него землю сыпать на то мѣсто, гдѣ назначенъ валъ, и убивать оную ручными бабками E (*Чертеж.* XXXI. *изображ.* 3.), такъ чтобы оная имѣла со внѣшней и внутренней стороны опредѣленную отлогость, и въ тожъ время утвердя на уступѣ рва, по длинѣ стѣнѣ каждой части, въ прямой линѣи брусья D и D (*изображ.* 3.), толщиною отъ 4 до 5 дюймовъ, кои бы равнялись длинѣ отлогости вала съ парапетомъ, наклоня ихъ такъ; чтобы они съ горизонтальною поверхностію земли составляли уголъ, равной углу наружной отлогости, назначенной на разрѣзѣ, и прикажи дернокладчикамъ класть по длинѣ стѣны дернъ плашмя, прирѣзывая одну къ другой наизкось плотно, и прибивая каждую двумя или тремя тонкими деревянными колышками, какъ изъ 4 го изображенія видно; и когда два или три ряда вдоль по стѣнѣ положено будетъ, то натянувъ шнуръ между брусьями D и D съ наружной стороны, обрѣжъ концы дерниъ обрѣзомъ F, въ прямой линѣи съ назначенною отлогостію *ab* (*изображ.* 4.); и такъ далѣе продолжай показанное строеніе, пока валъ будетъ имѣть надлежащую высоту и ширину. На поверхности сего вала назначь ширину основанія парапета, и взводи оной также какъ и

а есть ли земля дресвяная и каменистая, тогда къ тому еще потребны пешни и ломы, а для вывозки земли употребляются тележки A и мѣшки.

валъ, прикрывая внутреннюю и наружную отлогость онаго, какъ сказано, дерномъ; а между тѣмъ, какъ скоро изъ помянутаго рва вынется земля до надлежащей глубины онаго, тогда эскарпъ и контр-эскарпъ одѣнь также дерномъ; оставшуюся же во рву часть земли H прикажи выносить для насыпки гласиса, одѣвая внутренній бокъ онаго дерномъ. Наконецъ къ сдѣланному парапету присовокупи банкетъ, и прорѣжь въ парапетѣ главнаго укрѣпленія въ надлежащихъ мѣстахъ амбразуры, коихъ щеки также укрѣпи дерномъ, по совершеніи такого строенія, будешь имѣть укрѣпленіе, одѣтое дерномъ.

Прежде, нежели опишется производство крѣпостнаго строенія съ каменными одеждами, надлежитъ показать, какимъ образомъ укрѣпляется для помянутыхъ стѣнъ фундаментъ.

§ 163. ЗАДАЧА. *Укрѣпить фундаментъ подъ каменную одежду и контръ-форсы на твердой землѣ строющейся крѣпости.*

Рѣшен. По назначеніи главныхъ линѣй укрѣпленія, назначь на поверхности земли ширину каменныхъ одеждъ и контр-форсовъ, прибавя къ сей ширинѣ со внутренней стороны для уступа фундамента 1 футъ; потомъ вынимай изъ сихъ мѣстъ также и изо рва, какъ у эскарпа, такъ и у контр-эскарпа землю, дѣлая по обѣ стороны сихъ строеній рвы такой ширины, въ коихъ бы свободно каменную работу производить можно было; и какъ скоро предписанные рвы будутъ имѣть надлежащую глубину, тогда надлежитъ вырыть для каменныхъ одеждъ и контр-форсовъ другіе рвы отъ 2, до 3, или болѣе

футовъ (смотря по свойству земли), глубже главнаго рва, такъ чтобы сей ровъ изъ нутри и съ наружи былъ однимъ футомъ шире основанiя каменныхъ одеждъ и контр-форсовъ, какъ то почти изовсѣхъ прорѣзовъ укрѣпленiя видѣть можно; потомъ наполни сей ровъ бутомъ, какъ можно плотнѣе, заливая оной известью, и когда сей выровняется, то положи сверхъ онаго со стороны рва рядъ дикаго, или за неимѣнiемъ онаго, бѣлаго камня, поддѣлывая оной со стороны земли кирпичемъ; по совершенiи сего будешь имѣть укрепленной фундаментъ подъ каменную одежду и контр-форсы.

Примѣч. Ежели въ нѣкоторыхъ мѣстахъ будетъ земля слаба: то, дабы каменная одежда въ слабую землю опуститься и чрезъ то стѣна расколоться не могла, въ тѣхъ мѣстахъ надлежитъ фундаментъ укрѣплять на сваяхъ, какъ изъ слѣдующаго предложенiя будетъ видно.

§ 169. ЗАДАЧА. *Укрѣпить фундаментъ подъ каменную одежду и контр-форсы строющагося на слабой землѣ или болотистомъ мѣстѣ укрѣпленiя.*

Рѣшен. Приготовя для каменной одежды и контр-форсовъ рвы, какъ въ предъидущей задачѣ показано, положимъ, *на примѣръ*, что каменная одежда и ея контр-форсы занимаютъ мѣсто ABCDEF, въ которомъ начиная изъ средины, прикажи вбивать копромъ *) сваи, какъ въ 5мъ

*) *Копръ* есть машина, которою посредствомъ нѣкоего числа людей, или особливаго ворота, вбиваются въ землю сваи. Смотри Механическiя предложенiя Г. *Козельскаго*.

изображеніи видно; потомъ срубя концы остановившихся свай, такъ чтобы верхи ихъ были въ параллельномъ положеніи со дномъ рва одежды, положи на концы оныхъ продольные и поперечные брусья, какъ изъ 6 го изображенія видно, такимъ образомъ, чтобы продольные брусья одинъ съ другимъ соединены были въ замокъ, а поперечные съ продольными въ лапу *). Наконецъ наполня порожжія мѣста сего ростверка бутомъ, и заливъ известью, сравняй его поверхность, на которой положи рядъ дикаго или бѣлаго камня, какъ въ предъидущей задачѣ показано: будешь имѣть требуемой фундаментъ, для каменной одежды и контр-форсовъ. *Чертеж.* XXXI. *изображ.* 7.

§ 170. ЗАДАЧА. *Укрѣпить фундаментъ подъ такое строеніе, которое входитъ въ воду.* Чертеж. XXXI. изображ. 8.

Рѣшен. Положимъ, что строеніе занять должно въ водѣ мѣсто ABCD, то обьй оное мѣсто въ два ряда шпунтовыми сваями **) такъ, чтобы концы сихъ рядовъ нѣсколько входили въ берегъ, и промежутки ихъ наполни глиною; послѣ сего вылей изъ занятаго симъ укрѣпленіемъ пространства M воду насосами, или для того нарочно сдѣланною гидравлическою машиною; по-

---

*) Брусья, связанные съ поперечными вообще, и укрѣпленные на концахъ свай, именуется *Ростверкомъ.*

**) *Шпунтовыя сваи* суть брусья, толщиною отъ 10 до 12 дюймовъ, у коихъ съ одной стороны сдѣланъ пазъ а съ другой шипъ, входящій въ пазъ другой сваи. *Чертеж.* XXXI. *изображ.* 9.

томъ набивши простыхъ или лучше шпунтовыхъ свай по длинѣ укрѣпленія, на кои положа ростверкъ, укрѣпи фундаментъ бутомъ, какъ въ предъидущей задачѣ показано, заливая оной цементомъ; наконецъ положа сверхъ онаго рядъ дикаго камня, надлежитъ смазывать швы онаго цементомъ, будешь имѣть требуемой фундаментъ.

Примѣчан. Ежели земля, въ которую сваи необходимо вбивать должно, будетъ дресвяная; тогда концы какъ простыхъ, такъ и шпунтовыхъ свай оковываются заостренными желѣзомъ, а на верхніе ихъ концы во всякомъ случаѣ накладываются железные кольцы, дабы свая расколоться не могла, кои по вбитіи свай въ землю, опять снимаются. Шпунтовыя сваи завастриваются съ одной стороны наизкось, какъ-то изъ фигуры 9 й видно, для того, чтобы при вбиваніи оныхъ одна къ другой плотно прижималась.

Прибавлен. Предписаннымъ образомъ укрѣпляется фундаментъ иногда береговъ рѣки или канала какого либо знаменитаго города, наблюдая притомъ чтобы дикіе камни, составляющіе стѣну берега, одинъ съ другимъ связаны были желѣзными скобами, коихъ концы вдолбливаются въ концы смежныхъ камней, и заливаются свинцомъ, а иногда и швы помянутыхъ камней также заливаются свинцомъ, дабы они водою размыты не были.

§ 171. ЗАДАЧА. *На приготовленномъ фундаментѣ построить каменную или кирпичную стѣну городскаго укрѣпленія* Чертеж. XXXI. изображ. 7.

Рѣшен. Ежели ровъ будетъ водяной; то сдѣлавъ на фундаментѣ надлежащей уступъ прикажи взводить стѣну со стороны рва изъ дикаго камня отъ 7 до 8 футовъ высотою, поддѣлывая

оную со стороны земли, также и контр-форсы, изъ кирпича; потомъ взводи стѣны укрѣпленія, за недостаткомъ камня, изъ хорошаго кирпича, наблюдая притомъ, чтобы оная имѣла во всѣхъ мѣстахъ надлежащую отлогость, причемъ исходящіе углы укрѣпленія должны быть сдѣланы изъ дикаго или бѣлаго камня звеньями, какъ изъ *Чертеж. V. изображ.* 9. видно; и въ тожъ самое время, когда строятся стѣны, надлежитъ выносить изъ главнаго рва землю, для дѣланія вала и гласиса, и убивать оную, какъ въ § 167 сказано, ручными бабками, коихъ внутреннюю отлогость одѣнь дерномъ, равно и поверхность парапета и гласиса устели въ одинъ рядъ плашмя дерномъ же, и такъ продолжая далѣе до окончанія всѣхъ частей, будешь имѣть укрѣпленіе города съ каменною одеждою.

Прибавлен. Ежели ровъ будетъ сухой, то за неимѣніемъ дикаго камня, стѣны всего укрѣпленія дѣлаются изъ хорошо выжженнаго кирпича.

ОТДѢЛЕНІЕ II.

О временныхъ или полевыхъ укрѣпленіяхъ.

§ 172. Полевыя укрѣпленія суть многоразличны и строятся въ одно только военное время: 1) для воспрепятствованія непріятелю пройтить чрезъ узкія проходы; 2) для прикрытія не большаго отдѣленія войска, или оставленнаго тяжелаго обоза; 3) для защищенія мостовъ; 4) для укрѣпленія деревень отъ нечаяннаго непріятельскаго нападенія; и наконецъ 5) для прикрытія стана, на какомъ нибудь мѣстѣ, расположившагося войска.

Въ первомъ случаѣ, строятся либо простыя линіи, или съ двухъ фасными редутами; во второмъ, располагаются разнаго рода *редуты*; въ третьемъ дѣлается строеніе называемое *тет-де-понт* или мостовая голова; а когда прикрывается цѣлая армія, тогда строятся ретраншаменты называемыя линѣями; для прикрытія же большаго тяжелаго обоза, и защищенія деревень, строятся либо не большія крѣпостцы, или въ переди удобно расположенные редуты.

Для строенія полевыхъ укрѣпленій, должно имѣть при войскѣ различныя орудія, какъ-то: для рубки лѣсу и дѣланія фашинъ и габіоновъ топоры; для копанія слабой земли желѣзныя и деревянныя лопатки, а для копанія твердой земли, ***кирки*** D и мотыки F, пешни A, и ломы B. (*Чертеж.* XXXI. *изображ.* 10.)

§ 173. *Опредѣл. Фашины*, суть сдѣланныя изъ хворосту или изъ сучьевъ связки H; длина ихъ бываетъ въ 6, 9 и 12 футовъ. Они связываются ивнякомъ или другаго рода хворостиною; короткія въ двухъ, среднія въ трехъ а долгія въ 4 хъ мѣстахъ. Толщина ихъ должна быть отъ 6 до 9 дюймовъ.

Примѣч. Фашины вяжутся на 4 и 6 крестообразно по два въ землю въ битыхъ кольяхъ, связанныхъ вмѣстѣ, между коими полагается хворостъ или сучья деревъ, около одного дюйма толщиною, и когда подлежащее число онаго между кольями положено будетъ, тогда онѣ, какъ сказано, связываются, и концы ихъ ровно обрубаются.

§ 174. *Примѣч.* Всѣ полевыя укрѣпленія вообще, должны быть располагаемы на выгодныхъ

мѣстахъ, то есть, чтобы близъ укрѣпленнаго мѣста, по крайней мѣрѣ на ружейной выстрѣлъ, не было такихъ мѣстъ, которые бы непріятель въ свою пользу употребить могъ (§ 58. слѣд. 1.). Величина ихъ должна быть соразмѣрна, количеству войска, твердость соотвѣтственна важности мѣста и времени, которое войско простоять должно. Войско одни или двои сутки простоять долженствующее, не требуетъ столь сильнаго и прочнаго укрѣпленія какъ то, которое нѣсколько времени въ назначенномъ мѣстѣ пробыть должно.

175. ЗАДАЧА. *Сдѣлать укрѣпленіе поперегъ прохода, състоронъ коего находятся болоты или лѣса.* Чертеж. XXXI. изображ. 11.

Рѣшен. Ежели разстояніе между болотами будетъ отъ 120 до 200 саж., то назначивъ поперегъ прохода посредствомъ веревки или кольевъ прямую линѣю *cc*, проведи изъ средины оной *b* перпендикулярную черту *ba*, равную пятой части отъ половины линѣи *cc*; и положа отъ *b* до *d* и *d* седьмую часть отъ $\frac{1}{2}cc$, назначь фасы редута *da*, *da*; такимъ же образомъ назначь и у концовъ *c* и *c* по половинѣ редута *cen*, и прикажи всю оную линѣю укрѣпленія, означить ровикомъ въ половину лопаты глубининою; потомъ по обѣ стороны сей линѣи въ разстояніи 8 ми футовъ, назначь другія параллельныя черты; и между двумя первыми линѣями со стороны непріятеля, разставя работниковъ съ подлежащими къ тому орудіями, прикажи имъ копать ровъ, и бросая землю за первую линѣю, въ пространство между двумя по-

слѣдними линѣями, утаптывать ногами или убивать бабками, дабы чрезЪ то сдѣлать парапетЪ тверже и прочнѣе; и такЪ продолжая далѣе насыпать парапетЪ, пока сдѣлается высота онаго со внутренней стороны отЪ 6 до $7\frac{1}{2}$ футовЪ, а верхняя ширина отЪ 5 до 6 футовЪ; наклонность же сей поверхности должно сдѣлать такЪ, чтобы чрезЪ оную можно было видѣть поверхность земли не далѣе, какЪ вЪ разстояніи 5 ти или 6 фут. отЪ наружнаго края рва. Наружная отлогость парапета со стороны рва должна быть такЪ велика, какЪ убиваемая земля осыпаясь, занимаетЪ собою мѣста; и такЪ продолжая копать далѣе, доколѣ будетЪ ровЪ глубиною около 5 ти футовЪ, а ширина дна его вЪ одну треть верхней ширины. Внутреннюю отлогость парапета, гдѣ назначена послѣдняя черта, сдѣлай лопатами не болѣе $\frac{1}{6}$ или $\frac{1}{5}$ части высоты; естьли же земля будетЪ сыпкая, то надлежитЪ сію отлогость вЪ тожь время какЪ насыпается земля, дѣлать изЪ фашинЪ, полагая ихЪ по назначенной чертѣ, одна на другую до самаго верха парапета, такЪ чтобы соединяющіяся концы фашинЪ, слѣдующихЪ рядовЪ, были противЪ средины фашинЪ предЪидущаго ряда; прибивая каждую фашину двумя или тремя кольями. Совнутренней стороны сего парапета сдѣлай приступокЪ шириною отЪ 3 хЪ до 4 хЪ футовЪ, такой высоты, чтобы отЪ поверхности онаго до верха парапета было $4\frac{1}{2}$ фута сЪ отлогостію равною высотѣ онаго. Но дабы непріятель бросивЪ вЪ болоты фашины не могЪ зайти во флангЪ крайнихЪ полу-

редутовъ, и вредить стоящихъ у фасовъ онаго солдатъ, то надлежитъ подъ прямымъ угломъ сдѣлать по болоту парапетъ В, В длиною отъ 3 до 4 саж. закрывающей фасъ каждаго полуредута. Ежели предписанной ретраншаментъ построенъ будетъ между двумя лѣсами, то должно съ обоихъ концовъ такого укрѣпленія сдѣлать засѣки, полагая каждое дерево вершиною къ сторонѣ непріятеля, а между другими ихъ концами насыпать землю, такъ чтобы оныя составляли родъ парапета, что сдѣлаетъ довольное препятствіе непріятелю завладѣть укрѣпленнымъ мѣстомъ.

Прибавл. I. Ежели между двумя болотами или лѣсами разстояніе будетъ отъ 60 до 80 саж. и не предъусматривается сильнаго непріятельскаго нападенія, тогда располагается одна только прямая линѣя, или съ двумя по концамъ оной полуредутами.

Прибавл. II. Для опредѣленія числа людей къ оборонѣ такого укрѣпленія слѣдующихъ, надлежитъ прежде узнать длину всего укрѣпленія съ его фасами: *на прим.* положимъ, что длина прямой черты *cc* 150 саженъ, то найдется длина всѣхъ частей 190 саж. или 1330 фут.; но поелику для каждаго солдата полагается мѣста отъ 2 хъ до 3 хъ фут., то взявъ между сими числами среднее, то есть $2\frac{1}{2}$ фута, раздѣли на оное 1330 футовъ, частное 532 покажетъ число людей для обороны означеннаго укрѣпленія въ одну шеренгу; а для двухъ потребно будетъ 1064 человѣка.

Примѣч. I. Войско находящееся вЪ семЪ укрѣпленіи можетЪ ожидать непріятеля сЪ меньшимЪ страхомЪ, нежели на открытомЪ полѣ; ибо 1) парапетЪ защищаетЪ оное отЪ сильнаго непріятельскаго огня, такЪ что солдаты стоящіе на банкетѣ будутЪ прикрыты болѣе двухЪ третей своего роста, а непріятель весь открытЪ; и потому одинЪ ихЪ выстрѣлЪ, можетЪ быть полезнѣе трехЪ непріятельскихЪ. 2.) Каждый солдатЪ сойдя сЪ банкета будетЪ совсѣмЪ прикрытЪ вЪ то время, когда онЪ заряжаетЪ свое ружье. 3) Ежели по длинѣ парапета, положится по три шанцовыхЪ холстинныхЪ мешка, набитыхЪ землею, (*изображ.* 12), коихЪ длина бываетЪ отЪ 20 до 24 дюйм. и отЪ 10 до 12 дюймовЪ вЪ поперечникѣ, или поставятся не большія плетеныя корбки сЪ землею (*изображ.* 13); и чрезЪ то по всему парапету составится родЪ зубцовЪ; то чрезЪ отверстія между ими, солдаты, имѣя голову и плеча закрыты, могутЪ прицѣливаться удобнѣе, стрѣлять поспѣшнѣе и безЪ страха; и слѣдовательно оборона будетЪ сильнѣе, и несравненно для наступающаго непріятеля вреднѣе.

Примѣч. II. Когда предЪусматривается непріятельское нападеніе столь сильно, что обороняяся одними ружейными выстрѣлами, противу онаго устоять будетЪ не можно, тогда у фасовЪ каждаго редута, на выровненной поверхности земли поставляются пушки; для коихЪ вЪ парапетѣ (основаніе коего вЪ семЪ случаѣ, дѣлается отЪ 12 до 18 фут.) прорѣзываются амбразуры, коихЪ щоки одеваются фашинами, одна на другую положенными.

Примѣч. III. Толщина парапета и ширина рва всѣхЪ полевыхЪ укрѣпленій, вЪ разсужденіи того, что они такимЪ атакамЪ не подвержены, какЪ крѣпостные, располагаются соразмѣрно времени, потребному для построенія оныхЪ, и силѣ нападающаго непріятеля. РовЪ

ихъ бываетъ шириною отъ 8 до 12 футовъ, глубиною отъ 5 до 9 футовъ, толщина парапета въ верху отъ 5 до 12 фут. Естьли же необходимо будетъ должно сдѣлать парапетъ выше, тогда присовокупляется къ нему два банкета, какъ-то изъ двухъ разрѣзовъ (*Чертеж.* XXXI. *изображ.* 14 го и 15 го) видно. Тонкіе парапеты употребляются въ такихъ мѣстахъ, гдѣ непріятелю изъ большаго орудія по нимъ сильно стрѣлять не возможно, на примѣръ: при широкихъ рѣкахъ и озерахъ, при болотахъ и мхахъ; а толстые на сухихъ опасныхъ мѣстахъ, какъ-то при укрѣпленіи лагерей, когда Арміи случиться стоять близко непріятельскихъ крѣпостей; ибо на такихъ мѣстахъ, непріятель получа изъ крѣпости большаго калибра пушки, тонкіе парапеты скоро сбить и выгодными мѣстами овладѣть можетъ. Къ симъ укрѣпленіямъ присовокупляютъ иногда прикрытой путь съ полисадомъ, естьли только время и способность мѣста къ тому допустятъ; а иногда по всѣму рву ставятся полисады (§46. *Примѣч.* III.), что по большой части случается при укрѣпленіи ретраншаменна, прикрывающего городское предмѣстіе, или войско предъуспѣвшее притти на помощь къ городу, какъ изъ разрѣза *Чертеж.* XXXI. *изображ.* 15. видно, гдѣ означаетъ буква

a. Отлогость банкетовъ.
b. Поверхности банкетовъ.
c. Парапетъ.
d. Эскарпъ, или наружную отлогость.
f. Ровъ.
g. Контр-эскарпъ, или отлогость наружнаго края рва.
h. Есть родъ маленькаго гласиса, дѣлающагося на краю рва, для прикрытія наружной отлогости вала.
m. Берьма или уступъ рва.

§ 176. *Опредѣл.* *Батареею* называется нѣкоторое число пушекъ, поставленныхъ для за-

щищенія какого либо мѣста. Онѣ бываютъ открытыя и прикрытыя. *Открытая* батарея есть та, которую составляетъ нѣкоторое число пушекъ, поставленныхъ на поверхности земли безъ всякаго земляного прикрытія. *Прикрытая батарея* есть та, на которой поставленныя пушки и канонеры прикрыты парапетомъ, толщиною отъ 12 до 18 футовъ.

Полевыя батареи располагаются различнымъ образомъ смотря по тому мѣсту, которое они оборонять дожны, какъ-то: прямые (*Чертеж.* XXXII. *изображ.* 1. е), со входящимъ угломъ (*изображ.* 2.), съ двумя исходящими углами (*изображ.* 3.), полукруглыя и пр. Части D и D батарей, прикрывающія орудія и канонеровъ отъ побочныхъ непріятельскихъ выстрѣловъ, называется *Эполеманъ*. (*изображ.* 1.)

Прибавлен. Не рѣдко случается строить батареи, близь самаго непріятеля, для разоренія его укрѣпленія, или построенной имъ за какимъ либо неприступнымъ мѣстомъ батареи. Таковыя батареи, всегда почти совершаются въ одну ночь, и для скорѣйшаго построенія, парапеты ихъ дѣлаются либо изъ фашинъ и земли, или изъ габіоновъ насыпанныхъ землею, какъ то изъ слѣдующаго будетъ видно.

§ 177. ЗАДАЧА. *Построить прямую фашинную батарею* Чертеж XXXII. изображ. 1.

Рѣшен. Сперва надлежитъ приготовить къ построенію батарей для одной пушки фашинъ 9 футовыхъ 600, 6 футовыхъ 100; а для всякой другой пушки 9 футовыхъ по 400, 6 футовыхъ 100; потомъ на опредѣленномъ для батарей мѣстѣ, назначь ширину парапета отъ 12 до 18 футовъ, двумя параллельными линѣями

bc и *fg*, положивъ внутреннюю длину *fg* парапета для одной пушки 24 фута, а для всякой другой пушки по 18 фут; и такъ естьли должно будетъ построить батарею для 5 ти пушекъ, то внутреннюю длину *fg* парапета сдѣлавъ въ 96 футовъ, назначь съ обѣихъ сторонъ эполеманы, коихъ бы ширина *ae* и *hd* была отъ 10 до 15 футовъ, а длина *ef* и *hg* каждаго 18 футовъ; послѣ сего назначь паралельно къ линѣи *abcd* уступъ или берьму рва, шириною отъ 3 до 4хъ футовъ, и ширину рва противъ парапета *bc* отъ 10 до 18 футъ, а противъ эполемановъ отъ 8 до 10 футовъ, и всѣ сіи линѣи означь ровикомъ въ половину лопаты. По длинѣ ровиковъ *efgh* означающихъ внутреній край парапета и эполемановъ, прикажи положить рядъ 9 ти футовыхъ фашинъ, наблюдая, чтобы концы ихъ сомкнувшись, входили одинъ въ другой, и каждой рядъ прибить кольями, около $1\frac{1}{2}$ дюйма толщиною, и чтобы верхъ фашинъ былъ ровенъ. Къ сему ряду прикажи класть равно другой рядъ, чтобы крайнія двѣ фашины отъ *f* и *g* были 6 футовыя, а прочія 9 ти футовыя, для того, чтобы стычки сего ряда не приходили противъ стычекъ перваго ряда, и сей рядъ также прибить кольями. Ко второму ряду должно класть третій изъ 9 футовыхъ фашинъ; къ третьему надлежитъ класть четвертой, также какъ и второй и такъ далѣе до означенныхъ предѣловъ основанія парапета, которое наполнится 24 ю рядами. При началѣ сей работы, въ пространствѣ означающемъ ровъ, должно разставя работниковъ съ подлежащими для того

орудіями, приказать копать ровъ, и пустыя мѣста означенной фашинной настилки, засыпать вынимаемою изъ рва землею; утаптывая оную ногами и убивая бабками. На первой слой прикажи класть другой рядъ фашинъ, такъ, чтобы стычки ихъ не приходили противъ стыстычекъ нижняго ряда, и дабы крайнія ряды втораго слоя на ряды нижняго такъ положены были, чтобы оставалась со внутренней стороны не большая, а съ наружной вполовину фашины отлогость, прибивая каждую фашину двумя или тремя кольями плотно, а пустоту между фашинъ, также какъ и прежде, засыпать землею. Такимъ образомъ положа 4 слоя, совершится вышина парапета до 3 фут. Для означенія амбразуръ, отмѣряй внутри отъ концовъ *f* и *g* парапета по 12 фут., а между ими чрезъ каждыя 18 фут. на внутренней сторонѣ *fg*, вбѣй колья, противъ которыхъ, и прямо противъ предмета пушечныхъ выстрѣловъ, на наружной сторонѣ также вбей по колу; потомъ на внутренней сторонѣ по обѣ стороны первыхъ кольевъ, въ разстояніи одного фута, вбѣй другіе колья, кои означать будутъ внутреннюю ширину амбразуръ; а на внѣшней сторонѣ, въ разстояніи $4\frac{1}{2}$ фут. отъ первыхъ, воткни по обѣ стороны другіе колья, кои означать будутъ наружную ширину амбразуръ. Между кольями, опредѣляющими внутреннія и внѣшнія отверзтія амбразуръ, положи поперетъ вала одинакіе слои фашинъ, составляющіе стѣны амбразуръ, а оставшіяся между ими пустыя мѣста или мерлоны, наполни слоями фашинъ вдоль парапе-

та, и сію первую настилку, прибѣй кольями и засыпь пустыя мѣста землею, какъ и прежде; такимъ же образомъ полагая и другія слои, пока мерлоны подымутся до 4 фут.; и ежели потребно, то на верхъ каждаго насыпь земли толщиною въ 1 футъ. На верхъ внутренняго отверстія амбразуры, для прикрытія головы канонера, заряжающаго пушку, иногда полагается круглая изъ 10 или 12 фашинъ связка, и оная прибивается къ мерлонамъ крѣпко кольями, чрезъ что и совершается требуемая батарея.

Прибавлен. Предписанная ширина батарейныхъ рвовъ, также и глубина ихъ полагаемая отъ 6 до 9 фут. а ширина дна рва обыкновенно бывающая въ $\frac{1}{3}$ верхней ширины, располагается по количеству земли, которая для построенія батарей потребна; коихъ полагаемую соразмѣрность никакъ соблюсти не можно въ то время, когда батареи строятся ночью.

Примѣч. I. Позади означенныхъ батарей, выкапываются рвы, шириною отъ 7 до 9 футовъ, глубиною отъ 4 до 5 фут., и въ мѣстахъ К сихъ рвовъ становятся ящики съ зарядами, и для того оныя мѣста называются *погребами.* Дабы по симъ рвамъ имѣть безопасной ходъ, и чтобы ящики калеными ядрами отъ рекошетныхъ выстрѣловъ зажжены не были, то вынимаемая изъ рвовъ земля, кладется со стороны непріятеля. У сихъ рвовъ, какъ со стороны батарей для удобнаго ношенія зарядовъ, такъ и со стороны поля для свободнаго вывозу ящиковъ, дѣлаются отлогости, какъ-то въ изображеніи 1, 2, и 3мъ видѣть можно.

Примѣч. II. Ежели фашины такъ построенной батареи будутъ сухія, то непріятель калеными

ядрами, весьма скоро оную зажечь можетъ; по сей причинѣ, искусные нижснеры таковыхъ батарей строить не совѣтуютъ.

§ 178. ЗАДАЧА. *Сдѣлать коферъ батарею, то есть коробчатую батарею.*

Рѣшен. Избравъ мѣсто для батареи, означь линѣями ширину парапета, уступа, и ширину рва, какъ въ предъидущей задачѣ показано; потомъ разпредѣля людей для дѣланія рва и кладки фашинъ, прикажи на линѣяхъ, означающихъ ширину парапета, вырыть не большіе ровики, шириною и глубиною около 5 ти или 6 ти дюймовъ, въ которой положи рядъ фашинъ, соединяя концы ихъ одинъ съ другимъ, и прибивая каждую кольями, какъ и прежде; потомъ копая ровъ, бросать землю въ сей коробъ, между фашинами, и оную утаптывать ногами и убивать бабками. Послѣ сего на первой рядъ положи другой рядъ фашинъ, такъ чтобы стычки сего ряда не приходили противъ стычекъ нижняго, оборотя узлами перевязокъ въ низъ, и наполня пространство между оными землею; положи такимъ же образомъ третей и четвертой рядъ и проч. до 3 фут. вышиною; потомъ назначивъ амбразуры, какъ и прежде (§ 177), сдѣлай изъ фашинъ коробки для мерлоновъ, какъ и для парапета, насыпая при положеніи каждаго ряда фашинъ землю, которую также прикажи утаптывать ногами и убивать бабками, такъ чтобы высота мерлоновъ была до $4\frac{1}{2}$ фут. Ежели потребны для сей батареи эполеманы, то оныя взводятся такимъ же порядкомъ, вмѣстѣ съ батарейнымъ парапетомъ и мерлонами; прочее же все стро-

ится по правиламъ прежде показанной батареи, которая разнится только въ дѣланіи парапета.

§ 179. ЗАДАЧА. *Построить батарею изъ габіоновъ.*

Рѣшен. Назначивъ линѣи, опредѣляющія ширину парапета, бермы и рва, установи все пространство парапета и эполемановъ габіонами, имѣющими діаметръ отъ 3 до 4 футовъ, а высоту 3 фута, и насыпь какъ ихъ, такъ и промежутки оныхъ, копаемою изо рва землею; потомъ положи на нихъ рядъ фашиннику такимъ образомъ какъ въ § 177 показано, и прибивъ оныя кольями засыпь землею, чрезъ что совершится валъ батареи. Послъ сего назначивъ какъ и прежде, амбразуры съ ихъ мерлонами, поставь на тѣ мѣста, гдѣ мерлонамъ быть должно, 7 габіоновъ, коихъ поперечники отъ 5 до 6 фут. а высота отъ $3\frac{1}{2}$ до 4 фут. такимъ образомъ, чтобы три внутренніе были 5 ти футовые, два средніе 6 ти футовые и два наружные 5 ти футовые, и насыпь какъ оные, такъ и промежутки ихъ, также землею, убивая оную бабками, такъ чтобы сверхъ оныхъ земли было около полуфута. Съ наружной стороны сихъ габіоновъ сдѣлай земляную отлогость, которой бы земля убита была бабками и лопатами, то и будешь имѣть требуемую батарею.

Прибав 1. Такимъ же порядкомъ, какъ въ двухъ предъидущихъ задачахъ показано, строятся батареи *изображ.* 2 го и 3 го.

Примѣч. I. При строеніи полевыхъ батарей (исключая тѣ, кои строятся при осадѣ города) платформы не дѣлаются; но для постановленія пушекъ

сравнивается земля желѣзными лопатами горизонтально; а въ случаѣ низкихъ мѣстъ насыпается землею, и какъ можно ровнѣе убивается бабками.

Примѣч. II. Ежели поблизости того мѣста, гдѣ назначивается строенїе временныхъ батарей, не имѣется лѣсу; тогда какъ фашины, такъ и габїоны заготовляются прежде, и привозятся для строенїя въ тожъ время, когда приходитъ войско на то мѣсто, гдѣ ему укрѣпиться должно.

Примѣч. III. Ежели предписанныя батареи строиться будутъ на болотистомъ или каменистомъ мѣстѣ, въ такомъ случаѣ габїоны или туры наполняются землею, приносимою изъ близь лежащихъ мѣстъ, либо наполняются навозомъ смѣшаннымъ съ пескомъ.

Примѣч. IV. Для полевыхъ батарей, кои строятся при укрѣпленїи какихъ либо постовъ, или проходовъ и прочая, занимаются возвышенныя мѣста, съ которыхъ бы всѣ тѣ мѣста откуда непрїятель ожидается, очищать было можно, такъ чтобы оной нигдѣ отъ выстрѣловъ батарей укрыться не могъ; и притомъ не было бы со стороны, непрїятеля, на пушечной выстрѣлъ отъ батареи такихъ мѣстъ, которыя бы превышали мѣсто батареи, и оною командовать могли.

§ 180. *Опредѣл. Редутъ* есть не большое трехъ, четырехъ, или пятистороннное, съ одними только фасами или съ полубастїонами и бастїонами, полевое укрѣпленїе, обведенное рвомъ и землянымъ валомъ. *Чертеж.* XXXII. *изображ.* 4. 5. 6 и 7.

§ 181. ЗАДАЧА. *Изобразить укрѣпленїе треугольнаго редута съ полубастїонами.* Чертеж. XXXII. изображ. 4.

Рѣшен. Положимъ, что предложено укрѣпить равносторонной треугольникъ ABC, коего

каждой бокъ отъ 18 до 20 саженъ. Продолжа бокъ AC до F, сдѣлай AF=$\frac{1}{3}$AC; проведя оборонительную линѣю BF сдѣлай полуперешеекъ AD=$\frac{1}{3}$AC; изъ точки D проведи фланкъ DG перпендикулярно къ DB, до пресѣченія съ оборонительною линѣею въ точкѣ G; потомъ у-чиня тоже и на бокахъ BC и AC изобразятся главныя линѣи укрѣпляемаго редута. Проведи внутри сихъ линѣй, для основанія парапета параллельныя линѣи, въ разстояніи 8 или 10 фут.; назначь ширину банкета отъ 3 до 4 фут. съ такою же отлогостію; потомъ внѣ главныхъ линѣй, проведи параллельныя линѣи означающія ширину рва отъ 9 до 12 фут. Высота парапета дѣлается отъ 7 до 8 фут. ширина онаго въ верху отъ 4 до 6 фут. внутренняя отлогость $1\frac{1}{2}$ фута, Глубина рва отъ 6 до 8 фут. коего ширина дна бываетъ равна одной трети верхней ширины. Позади рва дѣлается насыпь родъ гласиса составляющая: какъ-то изъ разрѣза. (*Чертеж.* XXXI. *изображ.* 14.) видно. На одной какой нибудь сторонѣ, назначь ширину воротъ отъ 6 до 7 фут., кои обыкновенно закрываются траверзомъ K, длиною отъ 14 до 15 фут. тогда совершится требуемое укрѣпленіе.

§ 182. ЗАДАЧА. *Изобразить укрѣпленіе треугольника съ бастіонами.* Чертеж. XXXII. изображ. 5.

Рѣшен. Для укрѣпленія треугольника ABC, раздѣли бокъ AC на пять равныхъ частей; сдѣлай каждой полуперешеекъ AD и EC равенъ одной изъ сихъ части; раздѣли углы A и C треугольника неопредѣленными линѣями на двѣ рав-

ныя части; положи на сихъ линѣяхъ части CL и AH равны полуперешейкамъ EC и AD; изъ точекъ D и E проведи въ L и H оборонительныя линѣи DL и EH; потомъ изъ точекъ D и E проведи фланки DF и EG перпендикулярно къ оборонительнымъ линѣямъ, чрезъ что опредѣлятся фасы HF и CL полубастіоновъ, и куртина DE. Тоже сдѣлай и на другихъ бокахъ треугольника, чрезъ что и изобразится требуемое укрѣпленіе.

Чрезъ сіе составленіе укрѣпленія углы H и E бастіоновъ будутъ только около 48 град.

Толщина и высота парапета, ширина и глубина рва и проч. располагается при строеніи сего редута, также какъ и въ предъидущемъ укрѣпленіи.

§ 183. ЗАДАЧА. *Изобразить укрѣпленіе треугольника въ видѣ звѣзды.* Чертеж. XXXII. изображ. 6.

Рѣшен. Раздѣля бокъ AB равностороннаго треугольника ABC на три ровныя части AD, DE и EB, начерти на средней части DE равнобочный треугольникъ DFE; тоже сдѣлавъ и на другихъ бокахъ CA и CD, получится изображеніе главныхъ линій укрѣпленія звѣзды. Прочія же части сего укрѣпленія располагаются также, какъ въ первомъ укрѣпленіи треугольника показано.

Примѣчанія на предписанныя укрѣпленія треугольниковъ.

I. До сихъ еще временъ, мы означенными полевыми укрѣпленіями подражаемъ древнимъ Французскимъ инженерамъ, кои употребляемы были во времена Г.

Вобана и его предшественниковъ. Ежели разсмотримъ укрѣпленія треугольныхъ редутовъ и разныя ихъ расположенія, то ясно увидимъ, что они имѣютъ весьма слабую оборону. Изъ расположенія укрѣпленнаго треугольника съ полубастіонами видно, что хотя три стороны онаго представляя противу непріятеля три фронта FGDH, HE и EF обороняютъ части пространства противу оныхъ сторонъ; также и выстрѣлы съ фланковъ, производимые 5 ю или 6 ю человѣками (въ такомъ редутѣ, коего бокъ AB 18 саженъ.; но естьли оной бокъ будетъ 8 или 10 саж. то на фланкѣ такого укрѣпленія болѣе 2 хъ или 3 хъ человѣкъ поставить не можно) очищая ровъ, могутъ поражать непріятеля приближающагося къ пространству NOV: но поелику 1) исходящіе углы A, H и E будучи не болѣе 46 град. по теснотѣ своей имѣютъ безмѣрно слабую оборону; ибо когда такіе углы не приняты въ долговременномъ укрѣпленіи, то не должноли на нихъ смотрѣть такими же глазами и во временномъ? 2) Хотя парапетъ у верха сего угла изъ нутри и закругленъ будетъ, то и тогда въ немъ для обороны пространства заключающагося въ углу NOM, которой будетъ около 136 град. болѣе одного или двухъ человѣкъ поставить не можно, и слѣдовательно половина VOM сего угла остается безъ обороны; а другая половина NOV не иначе оборонена быть можетъ, какъ слабымъ огнемъ фланка, да и то только тогда, когда непріятель будетъ подходить близко къ редуту. 3) Ровъ фланка *nr* и фаса E*n* полубастіона, остается безъ всякой обороны, въ которой непріятелю легко войти можно, проходя по пространству угла VOM, не подвергаясь ни одному ружейному выстрѣлу; слѣдовательно оные фасы, могутъ быть взяты прежде, нежели осаждающее войско, слѣдуя по пространству угла NOV достигнетъ на мѣсто выстрѣловъ 4 ю

или 5ю человѣками, сЪ малаго фланка производимыхЪ. ИзЪ сего заключить можно, что фланки сего укрѣпленія есть весьма слабая оборона осажденныхЪ, и притомЪ какЪ скоро непріятель взойдетЪ на парапетЪ, то вЪ такомЪ тесномЪ пространствѣ, не можно будетЪ осажденнымЪ построить не токмо каре, но и фронта противЪ всякой той части, гдѣ непріятель входить будетЪ.

II. Укрѣпленіе треугольника бастіонами, такіежЪ имѣетЪ недостатки какЪ и предЪидущее укрѣпленіе; ибо ровЪ онаго у фасовЪ бастіона, какЪ видно не имѣетЪ никакой обороны. Фланки онаго такЪ коротки, что на каждомЪ изЪ нихЪ болѣе двухЪ человѣкЪ поставиться не можетЪ, и слѣдовательно обороненные углы бастіоновЪ имѣютЪ слабую оборону. Сіе укрѣпленіе можно атаковать тремя колоннами, могущими слѣдовать вЪ пространствѣ RBS, составляющемся изЪ угловЪ около 132 град. не имѣющемЪ никакой обороны, кромѣ какЪ отЪ двухЪ человѣкЪ производящихЪ пальбу сЪ короткихЪ фланковЪ; слѣдовательно сжели непріятель сдѣлаетЪ сЪ трехЪ сторонЪ, вЪ пространствѣ SBCS фальшивую атаку, то войско идущее кЪ угламЪ бастіоновЪ, безвредно взойдя вЪ ровЪ, весьма легко взять можетЪ всѣ три бастіона приступомЪ; по сей причинѣ укрѣпленіе треугольника бастіонами, также безполезно какЪ и полубастіонами.

III. Укрѣпленіе редута звѣздою, подвержено еще болѣе погрѣшностямЪ, нежели укрѣпленіе треугольниковЪ сЪ полубастіонами; потому, что шесть входящихЪ угловЪ онаго, суть углы мертвые; исходящіе же углы обороняются весьма косо прицѣльными выстрѣлами: но какЪ солдаты стоящіе на фасахЪ, по большей части стрѣляютЪ прямо противЪ себя не прицѣливаясь куда должно, и слѣдовательно не могутЪ исправно оборонять исходящихЪ угловЪ; то непріятель

слѣдуя прямо по капитали исходящаго угла, не подвергается огню производимому съ фасовъ, и не опасаясь выстрѣловъ одного человѣка стоящаго въ исходящемъ углѣ О, весьма скоро и безъ потери людей достигнетъ до исходящаго угла, и слѣдовательно пройдя по рву къ мертвымъ угламъ, въ скорости можетъ завладѣть редутомъ.

Разсматривая всѣ вышесказанныя недостатки, вообще заключить должно, что укрѣпленія треугольниковъ съ полубастіонами и бастіонами; а особливо всѣ укрѣпленія звѣздою, со всеми ихъ выдумками, къ оборонѣ суть не способны, и слѣдовательно навсегда должны быть оставлены.

§ 184. ЗАДАЧА. *Построить квадратной редутъ.* Чертеж. XXXII Изображ. 7.

Рѣшен. Поелику величина редута должна быть расположена по числу людей, изъ коихъ для каждаго на внутреннемъ боку парапета полагается отъ 2 до 3 футовъ, то положивъ, что редутъ построить должно для 120 человѣкъ, надлежитъ означить на землѣ квадратъ, котораго бы каждой внутренней бокъ парапета АВ соотвѣтствовалъ четвертой части числа людей, опредѣленныхъ для обороны, прибавя къ тому по 6 футовъ для ширины банкетовъ, прикосновенныхъ отъ другихъ сторонъ. Около сего квадрата (смотря по обстоятельствамъ § 175. *прим.* 3.) изобрази въ разстояніи отъ 8 до 15 фут. другой, котораго бокъ CD будетъ наружный предѣлъ бруствера; потомъ оставя уступъ или берму рва, отъ 2 до 3 фут. прикажи копать ровъ, шириною отъ 8 до 18 футъ, глубиною отъ 6 до 9 футъ, закругляя оной противъ угловъ редута; сдѣлай высо-

бруствера отъ 6 до 9 фут., присовокупя къ нему одинъ или два приступка, изъ коихъ, поверхность послѣдняго должна быть $4\frac{1}{2}$ фута отъ верха парапета, какъ изъ разрѣзовъ 14 и 15 *изображ. Чертеж.* XXXI. видно.

На безопасной сторонѣ отъ непріятеля, сдѣлай поперегъ рва земляной мостъ, а сквозь валъ проходъ, шириною отъ 3 до 4 фут. ежели оборона будетъ только ружейная; естьлижъ должно будетъ ввозить въ оной редутъ Пушки, тогда вороты и мостъ должны имѣть ширину отъ 6 до 7 фут. Отверзстіе воротъ закрывается частію парапета, внутри редута, въ такомъ разстояніи сдѣланною, какую величину имѣетъ отверзстіе воротъ; а съ наружной стороны сіе отверзстіе затворяется рогаткою.

Примѣч. Изъ расположенія сего редута видно, что рвы онаго ни съ какой части оборонены быть не могутъ, и каждой бокъ обороняется только перпендикулярными къ парапету выстрѣлами; и слѣдовательно предъ каждымъ угломъ редута остается въ углѣ MBN (которой = 90 грсд.) не малое пространство защищаемое только 2мя или 3мя человѣками, стоящими въ закругленномъ углѣ B. Хотя Инженеры для перекрестныхъ выстрѣловъ и лучшей обороны угловъ, и выдумали на внутреннихъ бокахъ парапета вырѣзывать треугольныя выемки подъ прямымъ угломъ длиною въ 3 фута, какъ-то въ 7 мъ *Изображеніи* видно; но ровъ и при сихъ обстоятельствахъ оборонемъ быть не можетъ. Говоря вообще о такомъ рвѣ, можно заключить слѣдующее: когда въ закругленномъ углѣ или въ углѣ съ выемкою, сего редута, поставятся надежные солдаты съ ружьями и пиками, то ворвавшійся въ ровъ непріятель, неосмелится вдругъ взойти на пара-

петъ; ибо какъ скоро онъ покажется изъ рва, такъ скоро застрѣленъ или заколотъ будетъ, и слѣдовательно храбрые осажденные, прежде наполнятъ ровъ мертвыми тѣлами, нежели допустятъ осаждающихъ завладѣть парапетомъ. Положимъ, что при всѣхъ сихъ обстоятельствахъ оборона рва будетъ слаба; то преимущество сего редута предъ треугольными состоять будетъ въ томъ, что въ немъ осажденные свободно могутъ построить каре, и не будучи подвержены непріятельскому огню съ поля, взошедшую на парапетъ часть осаждателей перестрѣлявъ, легко могутъ опять завладѣть парапетомъ. За лучшее признается строить квадратныя редуты (хотя и для одной только ружейной обороны) съ полубастіонами и бастіонами, какъ-то изъ слѣдующаго будетъ видно.

§ 185. ЗАДАЧА. *Построить квадратный редутъ съ полубастіонами.* Чертеж. XXXII. изображ. 8.

Рѣшен. Раздѣля каждой бокъ укрѣпляемаго квадрата ABCD, *на примѣръ* AD на три ровныя части; продолжи бокъ CD до E такъ, чтобы ED была равна третьей части AD или DC; сдѣлай FD такой же величины, какъ и ED; изъ средины G линѣи AF, проведи оборонительную линѣю EG; изъ точки F поставь перпендикуляръ FH, до пресѣченія съ линѣею GE, тогда будешь имѣть полубастіонъ DEHF, котораго линѣя ED будетъ капиталь, EH фасъ, HF фланкъ, и FD полуперешеекъ. Такоежъ разположеніе сдѣлавъ и на углахъ A, B и C, будешь имѣть начальные линѣи, для укрѣпленія квадрата; потомъ назначивъ толщину парапета, ширину бермы и рва, прикажи копая ровъ дѣлать парапетъ и проч. какъ въ предъидущихъ задачахъ показано.

Примѣчан. Преимущество сего редута предЪ прежнимЪ, состоитЪ вЪ томЪ, что каждой бокЪ онаго *на прим.* KE сЪ его рвомЪ обороняется фланкомЪ NK, также и фланкЪ NK обороняется частїю бока EK, и слѣдовательно отЪ взаимной ихЪ обороны происходятЪ перекрестные выстрѣлы. ЧтожЪ касается до фаса NM полубастїона сЪ его рвомЪ, то хотя онЪ сЪ части EI бока EK, кромѣ весьма косо прицѣльныхЪ выстрѣловЪ обороненЪ быть не можетЪ; притомЪ же и пространство предЪ каждымЪ исходящимЪ угломЪ, заключающееся вЪ углѣ *p*O (которой не болѣе 28 град.), обороняется только двумя или тремя человѣками поставленными вЪ углѣ O; однакожЪ ежели на сихЪ фасахЪ поставится фронтЪ солдатЪ вЪ двѣ шеренги, то оныя какЪ фасЪ прямыми, такЪ и означенное пространство мало прицѣльными выстрѣлами удобно оборонять могутЪ, и слѣдовательно при сильномЪ дѣйствїи оружїя, непрїятель безЪ знатной потери людей, кЪ исходящему углу приближиться не можетЪ.

§ 186. ЗАДАЧА. *Построить квадратной редутЪ сЪ бастїонами.* Чертеж. XXXII изображ. 9.

Рѣшен. ПоложимЪ предложено укрѣпить квадратЪ ABCD бастїонами, коего каждой бокЪ по 20 саженЪ. Раздѣля бокЪ AB на пять ровныхЪ частей, сдѣлай полуперешейки A*b* и *a*B бастїоновЪ равны $\frac{1}{5}$AB; проведя чрезЪ половину угла ABC и BAD капитали BE и AF каждую $=\frac{2}{5}$AB, проведи оборонительныя линѣи E*b* и F*a*; потомЪ назначь фланки *a*H и *b*G перпендикулярно кЪ оборонительнымЪ линѣямЪ; и учиня тоже на каждой сторонѣ даннаго квадрата, получатся главныя линѣи редута. НаконецЪ назначивЪ параллельно симЪ линѣямЪ вЪ нутри, ширину основанїя парапета и ширину банкета

съ его отлогостію, а со внѣшней стороны ширину бермы, ширину рва и прочая надлежащей мѣры, прикажи копая ровъ строить парапетъ и прочая, какъ предъ симъ показано было, получится укрѣпленіе редута съ бастіонами.

Примѣч. Укрѣпленіе сего редута, для большаго числа людей, можно почесть совершеннымъ; ибо всѣ части онаго обороняются одна другою, и производя вездѣ перекрестныя выстрѣлы, составляютъ сильную оборону; но поелику на каждомъ фланкѣ сего редута поставиться можетъ въ одну шеренгу отъ 12 до 14 человѣкъ; то построенный фронтъ въ двѣ шиленги, производя безпрерывной огонь, недопуститъ непріятеля приближиться къ фасу бастіона и завладѣть рвомъ. Естьли же на каждомъ фланкѣ поставится по одной полковой пушкѣ, то оборона фасовъ будетъ еще дѣйствительнѣе.

О укрѣпленіяхъ для прикрытія мостовъ и оборонѣ оныхъ.

§ 186. ОПРЕДѢЛ. Укрѣпленіе прикрывающее мостъ, называется *Тет-де-понтъ*, или *мостовая голова*.

Укрѣпленія располагаемыя для прикрытія мостовъ, въ разсужденіи ширины рѣки и важности перехода суть многоразличны. Когда рѣка будетъ такой ширины, что можно будетъ оборонять укрѣпленіе ружейными выстрѣлами съ другой стороны, тогда мостъ прикрывается однимъ не большимъ демилюномъ или равелиномъ A (*Чертеж.* XXXII *изображ.* 10) коего фасы съ ихъ рвами обороняются изъ окоповъ B и B, на другомъ берегу расположенныхъ. Естли же рѣка будетъ широка, такъ что укрѣп-

ленія прикрывающаго мостъ, пушечными картечными или ружейными выстрѣлами оборонять будетъ не можно, или по важности перехода, должно будетъ удержать сильное непріятельское нападеніе, тогда мостъ прикрывается большими демилюнами, и другими удобнѣйшими укрѣпленіями (*), какъ-то изъ слѣдующаго будетъ видно.

§ 187. ЗАДАЧА. *Изобразить расположеніе большаго демилюна съ редутами и ретирадами, служащаго къ прикрытію моста.* Чертеж. XXXIII изображ. 1.

Рѣшен. Противъ средины моста проведи черту AC отъ 50 до 60 саж.; назначь обороненной уголъ BAD отъ 85 до 90 град., положа отъ C до E четвертую часть капитали AC; проведи чрезъ точку E неопредѣленную черту OEF параллельно къ CX; положивъ отъ I до N 7 или 8 саж. поставь перпендикуляръ MN; сдѣлавъ MO=12 или 15 саж. проведи OX параллельно къ CE, чрезъ что изобразится редутъ NMOX; потомъ сдѣлавъ EP=3мъ или 4 саж. проведи черту BPD параллельно къ OF, чрезъ которую опредѣлятся фасы AB и AD демилюна. Положивъ отъ B до *a* 15 саж. проведи *ab* параллельно къ AC, сдѣлай *ac*=3 саж. тогда линѣя *cab* означать будетъ внутренній бокъ парапета ретирады; наконецъ сдѣлавъ тоже и

(*) Прежде сего, для прикрытія мостовъ, употреблялись одинакія и двойныя тенали съ длинными крыльями; но какъ они имѣютъ весьма слабую оборону, то нынѣ болѣе не употребляются.

при другомъ фасѣ AD, изобразятся главныя линѣи мостовой головы. Основаніе парапета сего укрѣпленія бываетъ отъ 15 до 20 футовъ; а высота онаго отъ 7 до 9 фут. съ однимъ или двумя банкетами. Ширина рва полагается отъ 3 до 4 саж. къ коему присовокупляется гласисъ; а во входящихъ углахъ строятся пласдармы V. коихъ полуперешейки отъ 8 до 10 саж.; а фасы отъ 10 до 12 саж., валгангъ сего строенія срывается отъ 2 до 3 хъ футовъ ниже поверхности поля. Симъ пласдармомъ обороняется какъ фасъ AB демилюна, такъ и фасъ MO редута XOMN. Ровъ фаса MO, имѣющій у конца B отлогость, обороняется ретирадою *cab*, у которой основаніе парапета полагается отъ 10 до 15 фут. ширина рва отъ 12 до 18 фут. Поелику фасъ OX, не имѣетъ посторонней обороны, то въ ровъ онаго (ежели будетъ можно) впускается вода, въ которую набрасываются *шостраны* (смотри словарь); или по длинѣ рва утверждаются полисады, а предъ рвомъ выкопывается три или четыре ряда волчьихъ ямъ (*). Вороты сего строенія прорѣзываются на рединѣ фаса AB; кои изъ нутри закрываются траверзомъ K; а съ на ружи редутомъ G со рвомъ, какъ-то изъ *Чертеж.* XXXIII. *изображ.* 1. видно.

(*) *Волчьи ямы* суть тѣ, кои вырываются въ землѣ видомъ въ низъ обращеннаго конуса, шириною отъ 5 до 6, а глубиною отъ 6 до 7 футовъ, на днѣ которыхъ, а иногда и между ими утверждаются завостренныя колья или тонкіе полисады. *Чертеж.* XXXIII. *изображ.* 2.

Изъ расположенiи сего укрѣпленiя удобно видѣть можно, что всѣ части онаго съ ихъ рвами, взаимно защищаются прямою обороною, слѣдовательно съ большею силою можно отражать непрiятельское нападенiе, и едвали удастся ему завладѣть симъ укрѣпленiемъ безъ формальной осады По сей причинѣ сiе укрѣпленiе предпочитается первому.

§ 188. ЗАДАЧА. *Расположить для прикрытiя моста, горн-веркъ съ плечами.* Чертеж. XXXIII изображ. 3.

Рѣшен. Назначь предъ мостомъ квадратъ ABCD, коего бы каждой бокъ былъ отъ 60 до 80 саж.; изъ средины E бока AB поставь перпендикуляръ $Ea = \frac{1}{6}AB$; изъ точекъ A и B чрезъ конецъ *a* проведи безпредѣльно оборонительныя линѣи; изъ половины A*a* и B*a* проведи фланки *bc* и *ed* перпендикулярно къ оборонительнымъ линѣямъ B*c* и A*d*; точки *c* и *d*, соедини прямою линѣею *cd*; потомъ положа отъ C до M 12 или 15 саж. поставь перпендикуляръ MT=12 или 15 саж., наконецъ проведи TR параллельно къ BC; и учиня тоже при другомъ бокѣ AD, изобразятся главныя линѣи требуемаго укрѣпленiя.

Примѣч. При строенiи сего укрѣпленiя, толщина и высота парапета съ его бастiонами, дѣлается также какъ и при укрѣпленiи редутовъ показано было; какъ то изъ разрѣзовъ (*Чертж.* XXXI *изобрж.* 14 и 15) видно; но ширина рва бываетъ отъ 15 до 20 футовъ, къ которому иногда присовокупляется прикрытой путь, шириною отъ 4 до 5 фут. съ гласисомъ. Парапетъ сего строенiя укрѣпляется съ наружной стороны полисадникомъ. Но дабы ровъ у фасовъ A*b* и B*e* имѣлъ съ фланковъ хорошую оборону, то оной, продолжаясь къ срединѣ куртины, дѣлается съ отлогостiю, какъ изъ фигуры видно.

Поелику фасъ TR съ его рвомъ, ни съ которой части обороненъ быть не можетъ, то дабы не пріятель симъ фасомъ скоро завладѣть не могъ, надлежитъ оной укрѣплять такъ же, какъ въ предъидущей задачѣ показано. Въ такомъ укрѣпленіи для лучшей обороны не рѣдко поставляются пушки.

§ 189. ЗАДАЧА. *Укрѣпить тет-де-понт. горн-верком другаго расположенія.* Чертеж. XXXIII изображ. 4.

Рѣшен. Назначь по длинѣ берега рѣки прямую черту AB=140 саж., (которая смотря ря пообстоятельствамъ, можетъ быть болѣе и менѣе), изъ средины C возставь перпендикуляръ $CR=\frac{5}{7}AB$; проведи ERD параллельно къ AB, такъ чтобы RD и RE равны были $\frac{3}{7}AB$; положивъ отъ R до O шестую часть линѣи ED, проведи оборонительныя линѣи DOM, и EON; сдѣлай фасы DG и $EF=\frac{1}{2}DO$, и проведи фланки GN и FM перпендикулярно къ оборонительнымъ линѣямъ; проведи куртину MN. Назначь длину крыльевъ DK и EH=ER, кои съ оборонительными линѣями составятъ обороненные углы OEH и ODK около 80 Град. Для обороны сихъ крыльевъ проведи въ разстояніи 3 хъ или 4 хъ саж. отъ K фланки $LV=\frac{1}{6}ED$ перпендикулярно къ крыльямъ, и проведи VT параллельно къ BD; потомъ чрезъ средину LB проведи перпендикулярно фланкъ $SP=\frac{1}{10}ED$; наконецъ проведи до берега рѣки фасы PZ параллельно къ VS. Ровъ сего строенія располагается параллельно всѣмъ означеннымъ частямъ укрѣпленія, шириною отъ 3 хъ до 4 хъ саж. И дабы рвы у фасовъ EF и GD съ противу лежащихъ фланковъ очищать было мо-

жно, то оные продолжаются кЪ срединѣ куртины отлогостьми отЪ дна рва возвышающимися. Рвы фланковЪ LV и SP продолжаются вЪ нутрь укрѣпленія, также отлогостьми, какЪ то вЪ изображеніи видно. Для обороны рва фланковЪ VL и SP вЪ разстояніи 8 ми или 10 сажен. и параллельно крыльямЪ, строятся ретирады или сокрытыя фланки Yy, Xx. ПроходЪ между концемЪ x и рѣкою, закрывается траверзомЪ q; предЪ рвомЪ фаса pz располагается три и четыре ряда волчьихЪ ямЪ сЪ полисадами.

Для прикрытія куртины MN, и воротЪ K, располагается редутЪ Q слѣдующимЪ образомЪ: раздѣля RD на пять ровныхЪ частей, сдѣлай $Rb = Ra = \frac{3}{5}RD$; на проведенныхЪ ab и ab, положи для фасовЪ ac и ac по 20 или по 25 сажен. предЪ коими сдѣлай ровЪ сЪ отлогостями, шириною отЪ 2 хЪ до 3 хЪ саж. Толщина парапета сего строенія полагается отЪ 10 до 15 футЪ. Фасы сего редута удобно оборонены быть могутЪ фасами полубастіоновЪ.

Пимѣчан. I. ИзЪ расположенія сего укрѣпленія видно, что всѣ части онаго сЪ ихЪ рвами обороняются прямыми выстрѣлами, исключая только то, что хотя фасЪ ZP никакою постороннею частію не обороняется; но естьли при немЪ, все устроено будетЪ также какЪ вЪ § 187. показано, то непріятелю сею частію завладѣть и войти вЪ укрѣпленіе будетЪ весьма трудно. ПоложимЪ, что непріятель, (не смотря на оборону рва SP сЪ ретирады Yy, и преодолевЪ всѣ трудности вЪ переходѣ чрезЪ ровЪ фаса PZ) ворвется вЪ укрѣпленіе SPZ, то онЪ, отЪ непредвидимаго сильнаго огня сЪ ретирады Yy, на валгангѣ сего строенія удержаться не можетЪ, а по взятьѣ сей рети-

рады останется еще другая ретирада Xx съ траверзомъ q, которая довершить можетъ погибель ворвавшагося непріятеля. По сей причинѣ сіе расположеніе горн-верка предпочитается первому.

Примѣчан. II. Ежели предъусматривается, что тет-де-понт. противу силъ непріятельскихъ устоять не можетъ., то въ такомъ случаѣ на другомъ берегу рѣки, какъ для понужденія находящагося въ тет-де-понтѣ войска, къ сильному до послѣдней крайности отраженію непріятеля, такъ и для обороны перекрестными выстрѣлами отступающаго чрезъ мостъ войска и артиллеріи, строятся напротивномъ берегу рѣки двѣ батареи. *Чертеж.* XXXIII. *изображ.* 4.

Примѣчан. III. При весьма важномъ переходѣ, иногда тет-де-понт. укрѣпляется, половиною правильнаго шестиугольника, коего каждой наружной бокъ полагается отъ 100 до 120 саж. и главныя линѣи онаго располагаются какъ въ § 188 показано; а противу каждаго бока, для прикрытія куртины и воротъ, строятся отдѣленые редуты (иногда тройныя), какъ въ предъидущей задачѣ показано.

§. 190. *Способъ укрѣпить деревню.*

Деревня укрѣпляется въ такомъ случаѣ, когда въ ней состоять будетъ провіантской или другихъ армейскихъ припасовъ магазеинъ; или когда она избирается за удобнѣйшій постъ къ наблюденію за непріятельскими движеніями, либо къ удержанію его отъ нечаяннаго нападенія на временныя квартиры расположившагося войска. Укрѣпленія деревень располагаются такимъ же образомъ, какъ и неправильныя укрѣпленія (§ 155.), и смотря по обстоятельствамъ укрѣпляются иногда одними только отдѣлеными бастіонами, наблюдая при томъ, что бы

фланки каждаго, были перпендикулярны къ продолженію фасовъ ближайшихъ бастіоновъ, и чтобы разстояніе оборонённыхъ угловъ между двумя бастіонами не болѣе было 120 саж. какъ-то на чертежѣ XXXIII. изображ. 5е, показываетъ. Толщина и высота парапетовъ, ширина и глубина рвовъ, сего укрѣпленія, дѣлается также, какъ и у полевыхъ редутовъ; а когда въ сихъ отдѣленныхъ бастіонахъ поставлены будутъ пушки, тогда въ парапетахъ прорѣзываются амбразуры.

Ежели сей постъ столь важенъ, что должно будетъ, до прибытія вспомогательнаго войска, удержать сильное непріятельское нападеніе, тогда означенные бастіоны соединяются куртинами съ ихъ рвами, или между ими располагаются волчьи ямы и прочая какъ въ § 187 показано. Когда предъ деревнею случится мостъ или плотина, чрезъ которую непріятелю переходить будетъ должно, то оная укрѣпляется ретраншаментомъ R, съ долгимъ траверзомъ M закрывающимъ плотину; а иногда и предъ плотиною строиться редутъ K.

О укрѣпленіяхъ лагерей.

Укрѣпленія лагерей дѣлается нынѣ тремя расположеніями: первое состоитъ изъ небольшихъ трехъ, четырехъ и пятиугольныхъ съ выходящими углами редутовъ E и F, редантовъ A и B, соединяющихся прямыми линѣями служащими вмѣсто куртинъ (*Чертеж. XXXIII изображ. 6.*); другое состоитъ изъ выходящихъ небольшихъ

квадратныхъ редутовъ, соединенныхъ прямолинейными частьми (*изображ.* 7); а третіе располагается также какъ и второе одними выходящимиа квадртными редутами безъ соединенія ихъ линѣями.

Примѣчан І. Разсматривая сіи укрѣпленія удобно можно видѣть, что первое будетъ весьма слабо; поелику непріятель всѣ его части вдругъ атаковать и слѣдовательно скоро прорвавъ, ими завладѣть можетъ; другое, для строенія требуетъ не малаго времени и труда; а третіе хотя съ первымъ можетъ быть построено почти въ одно время, и непріятель также какъ и на прочія изъ сихъ укрѣпленій, не инако напасть можетъ, какъ сперва на однѣ изходящія редуты; однакожъ отъ нечаяннаго нападенія, онѣ будутъ опаснѣе первыхъ. Искусные Инженеры совѣтуютъ укрѣплять ретраншаменты при большихъ крѣпостяхъ среднимъ расположеніемъ одни только лагери вспомогательнаго войска, когда оное заблаговременно къ крѣпости прислано будетъ; а въ такихъ случаяхъ, гдѣ требуется скорѣйшаго укрѣпленія, смотря пообстоятельствамъ, защищать лагери одними выходящими и входящими двуфасными редутами, между которыми отъ нечаяннаго непріятельскаго нападенія дѣлать въ два или въ три ряда волчьи ямы, какъ изъ Чертежа XXXIII. изображенія 8 го видно; а при лѣсныхъ мѣстахъ обрубать засѣками; потому что первое изъ сихъ укрѣпленій не только скорѣе употребительныхъ сдѣлано быть можетъ; но и непріятель, напавши сперва на однѣ выходящія его части, кои окружены рвами, а парапеты оныхъ укрѣплены полисадами, не скорѣе ими завладѣетъ, какъ и выходящими квадратными ретраншаментами, а особливо когда въ редутахъ ихъ поставлены будутъ пушки. Другое укрѣпленіе, хотя противъ прочихъ ретраншаментовъ, совсѣмъ не наде-

жно; однакожъ во многихъ случаяхъ довольно усмотрѣно, что засѣки, сдѣланные со взаимною обороною и съ поставленными иногда во входящихъ и изходящихъ углахъ пушками, также и съ волчьими ямами, почти столькожъ непрїятеля удерживаютъ, какъ и прочїе ретраншаменты.

Примѣчан. II. Дабы части ретраншаментовъ другъ друга съ совершеннымъ успѣхомъ оборонять могли, то оборонительнымъ линѣямъ должно быть не менѣе 60 или 80 саженъ.

§ 191. ЗАДАЧА. *Изобразить ретраншаментъ съ редутами и редантами перваго расположенія.* Чертеж. XXXIII изображ. 6.

Рѣшен. Проведи линѣю Е, Е, Е и проч. означающую окружность того мѣста, гдѣ укрѣпленіе должно быть расположено, положи разстояніе отъ Е до Е и проч, отъ 60 до 80 саженъ; изъ каждой точки Е проведи на прямыхъ линѣяхъ перпендикулярно, а въ другихъ мѣстахъ чрезъ половину угла Е линѣи ЕС, ЕС и проч. такъ, чтобы каждая изъ нихъ равна была пятой части разстоянія ЕЕ, кои будутъ капитали редутовъ; сдѣлай полуперешейки оныхъ ED и EB равны седьмой части линѣи ЕЕ, и проведи фасы; чрезъ что изобразятся главныя линѣи укрѣпленія. Внутри сей линѣи въ разстояніи отъ 8 до 15 фут. проведи параллельно каждой куртинѣ и фасу черты, кои означать будутъ основаніе парапета; также назначь отлогость онаго въ 1 футъ, ширину банкета отъ 3хъ до 4хъ фут. съ такою же отлогостію; со внѣшней стороны главной линѣи означь ширину рва отъ 10 до 18 фут. параллельно фасамъ и

куртинѣ, наблюдая притомъ, чтобы исходящіе углы онаго закруглены были; чрезъ что и изобразится требуемой ретраншаментъ съ редутами. Ежели въ семъ ретраншаментѣ должно будетъ сдѣлать нѣсколько редантовъ, то положи отъ E до A и отъ A до B по 60 саж.; изъ тоточекъ A и B поставь перпендикуляры AC и BD отъ 18 до 20 фут. и проведи фасы AB и CB, къ коимъ присовокупя парапетъ, ровъ и проч. какъ выше сказано, будешь имѣть ретраншаментъ съ редантами.

§ 192. *Прибавлен.* Такимъ же образомъ назначиваются 2го, 3го и 4го рода ретраншаменты, составляя притомъ редуты, по числу людей или пушекъ, кои въ нихъ поставлены быть должны.

Примѣчан. I. Ретраншаменты, коими окружаются предмѣстія, или вспомогательныя войска, могутъ состоять изъ валовъ, высотою отъ 2хъ до 3хъ фут. съ парапетами (естьли для строенія оныхъ время дозволитъ); а прочіе, выключая тѣ, кои по необходимости построены быть должны, для скорѣйшаго ихъ строенія, изъ однихъ брустверовъ съ банкетами. Внутреннія и наружныя ретраншаментныя отлогости должны быть такіяжъ, какъ и земляныхъ долговременныхъ крѣпостныхъ частей. (§ 15)

Примѣчан. II. Ретраншаментные валганги, для постановленія пушекъ, шириною меньше 18 футъ не дѣлаются, а высота оныхъ иногда бываетъ отъ 2 до 3хъ футовъ. Ежели при строеніи ретраншаментовъ случится песчанная земля, то надлежитъ оную перекладывать фашинами. Для большаго препятствія непріятелю въ завладѣніи ретраншаментомъ, иногда выкапываются во рвахъ волчьи ямы, или по длинѣ онаго

ставятся полисады; либо парапетЪ ретраншамента укрѣпляется полисадникомЪ.

Примѣчан. III. Ретраншаменты при крѣпостяхЪ строятся единственно для одного продолженія времени вЪ приближеніи кЪ крѣпостнымЪ частямЪ непріятеля; а особливо, ежели притомЪ Командаты присылкою вспомогательныхЪ войскЪ обнадежены, либо при такихЪ крѣпостяхЪ, гдѣ будутЪ великіе гарнизоны, или кЪ нимЪ на помощь прежде осады сикурсы уже присланы; потому, что при прочихЪ, гдѣ гарнизоны для защищенія оныхЪ крѣпостей имѣются, полезнѣе предмѣстныя строенія сжечь, нежели ихЪ укрѣплять. Сикурсы прежде осады посылаются кЪ такимЪ крѣпостямЪ, которыя либо не имѣютЪ надлежащаго числа гарнизона, то есть меньше того числа, которымЪ бы можно было наполнить половину всего крѣпостнаго строенія; или вЪ разсужденіи ихЪ неполезныхЪ мѣстЪ, и несовершеннаго укрѣпленія, долго осадЪ выдержать не могутЪ. По сей причинѣ ретраншаментамЪ сЪ крѣпостью должно имѣть всегдашнее безопасное сообщеніе, и занимать близко находящіяся такія выгодныя мѣста, на которыхЪ бы ихЪ не легче было атаковать, какЪ и самую крѣпость. Помянутыя вспомогательныя войска, для приведенія вЪ надлежащее оборонительное состояніе несовершенныхЪ крѣпостей, признаются наилучшимЪ средствомЪ; потому что они не требуютЪ больше, какЪ отЪ 5 до 10 тысячь человѣкЪ войска; и ежели таковые сикурсы пришлются заблаговременно кЪ крѣпостямЪ, и подЪ пушками оной надлежащимЪ образомЪ укрѣпятся ретраншаментами: то безЪ сомнѣнія осаду вылазками и другими разными средствами (когда притомЪ крѣпости потребными припасами довольно снабжены будутЪ) столько продолжать могутЪ, сколько обществу будетЪ нужно.

Наставленіе о иллюминованіи фортификаціонныхъ чертежей.

Дабы изображеніе плана, или профиля (*разрѣза*), военнаго укрѣпленія представить явственнѣе и въ пріятнѣйшемъ видѣ, нежели одними чертами: то для удобнѣйшаго различія частей онаго, употребляются разныхъ цвѣтовъ краски. Искусство употреблять приличныя для сего краски, зовется *иллюминованіемъ*.

Краски, для украшенія чертежей употребляющіяся, суть слѣдующія:

1. Черная есть китайскіе чернилы, или тушъ.
2. Красная есть карминъ, или хорошій баканъ.
3. Желтая зовется гумми-гутъ.
4. Зелено-водяная есть вареная Вѣницейская ярь.
5. Зеленая, называемая травяная.
6. Земляная есть умра, или составленная изъ кармина (либо хорошаго Турецкаго или Ржевскаго бакана), гумми-гута и туши.
7. Голубая есть индиго, или лавра.

Китайскими чернилами изображаются всѣ черты плановъ и разрѣзовъ, исключая однакожъ тѣ черты, кои должны представлять толщину каменныхъ одеждъ, (естьли крѣпость одѣта камнемъ или кирпичемъ), кои обыкновенно изображаются карминомъ, какъ-то: главная или начальная линѣя укрѣпленія, контр-ескарпъ и проч. Карминомъ изображаются, также и въ разрѣзахъ каменныя одежды, контр-форсы и всѣ прочія каменныя городскія строенія, какъ-то, домы обывательскіе, казармы и проч.

Естьли крѣпость одѣвается однимъ только дерномъ, тогда всѣ черты, изображающія планъ или разрѣзъ укрѣпленія, означаются одною тушею, а въ противномъ случаѣ бываютъ оныя линѣи черныя и красныя.

Китайская тушъ употребляется сверхъ того, къ изображенію въ пристойныхъ мѣстахъ тѣней.

Желтою краскою, смѣшанною съ карминомъ приведенною въ оранжевой цвѣтъ, прикрываются части плана, означающія поверхность валганга, и прикрытаго пути; также прикрываются сею краскою, весьма жидко разведенною, улицы, и проч.

Одною желтою краскою иногда означаются на планѣ мѣста, вновь къ построенію назначенныя, чрезъ что они отъ тѣхъ, кои уже построены, и отличаются; равно прикрываются сею краскою, жидко разведенною, всѣ деревянныя строенія, какъ-то обывательскіе домы, мосты и проч.

Зеленою или травяною краскою прикрываются всѣ тѣ части чертежа, кои означаютъ дернъ, то есть, внутреннія отлогости вала, поверхность парапета, гласиса, поверхность поля и проч.

Водяною краскою прикрываются водяные рвы, рѣки и проч.

Земляною краскою прикрываются сухіе рвы, дороги и въ прорѣзахъ тѣ мѣста, кои означаютъ землю и проч.

Синею краскою или индигомъ означаются приснотойныя тѣни водяныхъ рвовъ и рѣкъ, также прикрываются строенія, покрытыя желѣзомъ и проч.

Китайская тушъ или чернилы обыкновенно дѣлаются брусками: ихъ разводятъ въ раковинѣ, положивъ туда не много воды; потомъ симъ бруском они натираются въ раковинѣ, для должнаго употребленія, до тѣхъ поръ пока вода довольно будетъ черна. Естьли тушъ приготовляется для означенія линѣй, то она разводится гораздо чернѣе, нежели для прикрытія другихъ частей

Карминъ дѣлается порошкомъ, и разводится въ водѣ, въ которой распущена гуммія или вишневой клей. Сія вода приготовляется такимъ образомъ: полагается въ обыкновенной стаканъ теплой воды, около полутора золотника арабской бѣлой гумміи, или самаго чиста-

го бѣлаго вишневаго клею, и ставовится въ теплое мѣсто; а какъ скоро оная въ водѣ разпустится, тогда карминъ кладется въ раковину, въ которую вливается не много помянутой воды, и въ ней оная краска пальцомъ или кисточкою растирается до тѣхъ поръ, пока всѣ части оной будутъ довольно разтерты; послѣ сего оной карминъ, въ сей раковинѣ высушивается.

Для употребленія разводится сего высушеннаго кармина, сколько потребно, простою водою, и переливается въ другую раковину. Сей краски не должно много разводить вдругъ, потому что когда она часто разводится, то чернѣетъ и теряетъ свой цвѣтъ. Карминъ для означенія линѣй разводится гораздо гуще, нежели для прикрытія частей, каменное строеніе изображающихъ.

Индиго или лавра растирается на плитѣ сухая или на водѣ съ гуммїею весьма мѣлко, и слѣдовательно приготовляется также, какъ и карминъ.

Гумми-гутъ разводится на простой водѣ, поелику сія краска уже содержитъ въ себѣ гуммїю.

Водяная краска приготовляется изъ Венецейской яри слѣдующимъ образомъ: растерши оную на плитѣ сухую, положи въ фарфоровую чашку, сколько потребно, и къ тому прибавь около шестой части ея вѣсу кремор-тартари (*чищеннаго винного камня*), налей горячею водою, и вари оную на огнѣ чтобы кипѣла до тѣхъ поръ, пока вся ярь въ водѣ разпустится; потомъ простудя, слѣй чистую въ особую баночку, и сохраняй оную для употребленія. Густота сей краски должна быть сдѣлана, смотря по обстоятельствамъ плана, поелику естьли оная будетъ и гуще должнаго, то для прикрытія водяныхъ мѣстъ разводится весьма жидко водою.

Зеленая или травяная краска составляется изъ водяной и гумми-гута: сперва наливается въ раковину водяной краски столько, сколько потребно; потомъ растирается въ особливой раковинѣ гумми-гутъ, ко-

тораго кисточкою полагается въ водяную столько, сколько для зеленаго цвѣту потребно, и при всякомъ положеніи размѣшивается.

Прежде, нежели опишется иллюминованіе плановъ, надлежитъ нѣсколько объявить о чертахъ, коими они изображаются.

Планъ укрѣпленія изображается толстыми, посредственными и весьма тонкими линѣями. Черты, означающія наружныя и внутренныя стороны парапета, также линѣи, прикрытой путь и траверзы представляющія, проводятся посредствено толстыя; а прочія линѣи плана, какъ-то линѣи валганга, его отлогости, гласиса, банкетовъ и прочая, должны быть тонкія. Линѣи, проведеныя изъ угловъ прикрытаго пути къ угламъ гласиса, должны быть толще у прикрытаго пути, нежели у конца гласиса; однакожъ весьма рѣдко сіе наблюдается, а обыкновенно проводятся ровныя. Всѣ черты въ разрѣзахъ проводятся черныя, исключая изображенія каменныхъ одеждъ и контр-форсовъ.

Линѣи, означающія улицы, проводятся карминомъ (ежели строеніе каменное), изъ коихъ нѣкоторыя должны быть толстыя, а другія тонкія. Но дабы знать причину онаго, то надлежитъ примѣчать, что Инженеры, дабы придать своимъ чертежамъ болѣе пріятнаго вида, представляютъ себѣ возвышенныя части съ двухъ сторонъ освѣщенными, а съ двухъ другихъ сторонъ воображаютъ отсутствіе свѣта, и для того полагаютъ свѣтъ въ верху угла съ лѣвой стороны бумаги, на которой изображается планъ, слѣдственно онъ освѣщаетъ части плана, возвышеніе представляющія, съ верху и съ лѣвой стороны онаго; а тѣ линѣи, кои находятся въ низу и съ правой стороны, будутъ въ тѣни, падающей отъ возвышенныхъ строеній на поверхность земли. И такъ у всякой части плана, представляющей возвышеніе, всѣ тѣ линѣи, кои находятся противъ свѣта, проводятся тонкія, а въ тѣ-

ни находящіяся толстыя. Посредствомъ сего правила, окончавъ на бумагѣ изображеніе плана, легко можно будетъ познать тѣ линѣи, кои должны быть проведены тонкія, и которыя толстыя. Тожъ самое наблюдается и при изображеніи разрѣзовъ (*профилей*), гдѣ также для различія освѣщенныхъ мѣстъ отъ тѣнистыхъ, проводятся тонкія и толстыя линѣи.

Линѣи, изображающія на планѣ разоренныя строенія, проводятся точками: ежели оное было каменное, то должны быть означены красными точками, а въ противномъ случаѣ черными. Каменныя подземныя строенія означаются также точечными красными линѣями; такимъ же образомъ означаются и своды какихъ либо каменныхъ строеній.

Краски для прикрытія частей, соотвѣтствующихъ ихъ цвѣту, обыкновенно разводятся простою водою въ раковинахъ весьма жидко, коими подлежащія мѣста, послѣ положенія тѣней, и прикрываются кисточкою.

Нѣкоторыя части плана, изображающія отлогости строенія, должны быть означены тѣнью посредствомъ туши.

Отлогость вала, и поверхности всѣхъ парапетовъ и гласиса, сперва иллюминуются одною тушею такимъ образомъ: дабы изобразить явственнѣе внутреннюю отлогость вала, то полагается кисточкою подлѣ верхней линѣи весьма жидко разведенная въ раковинѣ или на стеклѣ тушъ, параллельно оной линѣи, такъ чтобы она занимала около одной трети ширины отлогости, и не давъ ей засохнуть, другою чистою кисточкою, обмоченною въ чистой водѣ, на другомъ концѣ палочки находящеюся, самой ея край отмывается къ нижней линѣи, дабы тѣнь изображающая отлогость къ низу была слабѣе, что повторяется до трехъ или четырехъ разъ, отъ чего тѣнь будетъ гораздо нѣжнѣе, нежели когда положится одинъ разъ

густою тушею. По окончаніи сего дѣйствія, не освѣщаемыя стороны отлогостей прикрываются сверхъ тѣни жидкою тушею. Подобнымъ сему образомъ для явственности и живѣйшаго изображенія иллюминуются верхнія отлогости парапетовъ; но токмо тушъ полагается отъ линѣи, внутреннюю сторону парапета изображающей, треугольникомъ, и отмывается въ ту сторону, въ которую отлогость онаго склоняется.

Поверхность гласиса оттѣнивается сперва также тушею. При семъ должно примѣчать, что гласисъ имѣетъ возвышенныя и пониженыя части, то есть тѣ, которыя находятся при изходящихъ углахъ прикрытаго пути, суть возвышенныя, а при входящихъ пониженныя. И такъ естьли положимъ, что свѣтъ находится въ верху лѣваго угла бумаги (какъ уже прежде принято); то попремѣнно будетъ одна часть гласиса освѣщаема, а другая въ тѣни; и для того части, изображающія поверхность онаго, находящіяся въ тѣни, надлежитъ тушевать; какъ и поверхность парапета, но токмо нѣсколько свѣтлѣе; а тѣ части кои освѣщаются еще слабѣе, нежели первыя, полагая тушъ отъ изходящого угла до входящаго, и отмывая оную къ полю, какъ можно нѣжнѣе, дабы она отъ линѣи, изображающей прикрытой путь, нечувствительно становилась свѣтлѣе *). Всѣ такія тѣни называются *острыя*.

Отъ тѣхъ сторонъ, кои имѣютъ отсутствіе свѣта, полагаются еще другія тупыя тѣни, отъ возвышенныхъ строеній на поверхность земли падающія, какъ-то отъ валовъ, парапетовъ и прочихъ частей крѣпо-

---

*) Ежели на бумагѣ тушъ не удобно отмывается, тогда тѣ мѣста, на которыхъ острая тѣнь полагается, надлежитъ прежде слабо смочить посредствомъ кисти водою, а потомъ уже производить тушею иллюминованіе.

стнаго строенія, *на примѣр.* тѣнь, отъ вала внутрь крѣпости падающая, проводится подлѣ самой линѣи, оканчивающей отлогость вала, сперва жидкою тушею, какъ можно паралельно оной; потомъ, какъ высохнетъ, полагается другая тѣнь, нѣсколько уже и темнѣе первой, а иногда проводится до четырехъ такихъ тѣней одна другой параллельно, ужѣ и нечувствительно темнѣе. Отъ возвышенія парапетовъ на банкеты падающая тѣнь въ планахъ, по большому размѣру изображенныхъ, полагается гораздо ужѣ первой, то есть, около одной трети противъ ширины первой. Тѣнь, падающая отъ возвышенія вала съ парапетомъ на дно рва, полагается также какъ и отъ вала. Ежели ровъ сухой, тогда оная изображается тушею; а ежели водяной, то означается синею краскою для лучшаго вида тупая, по скорости жъ острая; а иногда вмѣсто тѣни проводятся синею краскою кривыя черты, движеніе воды изображающія., кои къ рединѣ рва дѣлаются одна послѣ другой гораздо тонѣе и свѣтлѣе, нежели у стѣны вала. Равнымъ образомъ полагаются черныя тѣни, и отъ всѣхъ прочихъ возвышеніе имѣющихъ городскихъ строеній, какъ-то отъ обывательскихъ домовъ, казармъ и проч.

Послѣ такого иллюминованія, поверхность парапета, отлогость вала, поверхность гласиса и траверзовъ прикрываются зеленою или травяною краскою, наблюдая притомъ, чтобы поверхность парапета была прикрыта гуще, нежели отлогость вала, а поверхность гласиса слабѣе, нежели отлогость вала; словомъ сказать, всѣ возвышенныя мѣста иллюминуются и прикрываются красками гораздо грубѣе, нежели тѣ, кои меньше ихъ возвышенны.

Когда на чертежѣ находиться будутъ красныя линѣи, каменную одежду изображающія; тогда надлежитъ стараться, дабы ихъ при иллюминовани тушею и другими красками не замарать; и для того должно полагать краски подлѣ ихъ, какъ можно осторожнѣе,

Водяной ровЪ прикрывается, какЪ уже предписано, весьма жидкою водяною краскою, валгангЪ и прикрытой путь жидкою оранжевою, песокЪ изображающею; коимЪ поверхности сихЪ частей усыпаны быть должны. Банкеты прикрываются весьма жидкою тою же краскою.

Иногда Инженеры, поверхность парапета послѣ помянутыхЪ тѣней прикрываютЪ жидкою тушею, а поверхность валганга еще свѣтлѣе парапета прикрываютЪ тушеюжЪ, а иногда земляною краскою, банкетЪ же оставляютЪ бѣлой; инныежЪ, не полагая на помянутыхЪ частяхЪ пристойныхЪ тѣней тушею, изображаютЪ оную какЪ у отлогости вала, такЪ и у поверхности парапета и гласиса, зеленою краскою, что кажется, не можетЪ сдѣлать пріятнаго вида, сЪ натурою сходственнаго.

Сухой ровЪ прикрывается обыкновенно жидкою земляною краскою; а иногда, для пріятнѣйшаго вида, сверхЪ оной краски напрыскивается тою же густою краскою слѣдующимЪ образомЪ: скопировавЪ тѣ части плана, кои напрыскать должно, на особливую бумагу, и проведя линѣи, вырѣжь вонЪ тѣ мѣста, кои изображаютЪ на планѣ земляную краску; потомЪ положа сію бумагу на планЪ такЪ, чтобы все прочее было закрыто бумагою, исключая тѣ, кои напрыскивать должно, и взявЪ густой земляной краски кисточкою не много, держа оную вЪ лѣвой рукѣ надЪ открытымЪ мѣстомЪ за конецЪ палочки, на которой находится кисточка, ударяй чѣмЪ нибудь по оной подлѣ руки, отЪ чего краска раздробляясь, будетЪ падать на бумагу самыми мѣлкими точками, что повторя нѣсколько разЪ, будешь имѣть пріятное изображеніе сухаго рва или разрѣза. Также напрыскиваются красною краскою улицы, мостовую означающія. РавнымЪ образомЪ изображаются и мостовыя каменныя дороги, по большому размѣру планЪ ихЪ представляющія.

Сокращенный словарь терминовъ, до наукѣ военнаго укрѣпленія касающиххся.

А

Авангарды. Смотри § 119 и 120.

Авангардія есть передовое войско, идущее предъ корпусомъ баталіи.

Аванфосъ. Смотри § 117.

Амбразуры. Смотри § 95.

Анвелопны или *силлоны* суть наружныя строенія, состоящія изъ малыхъ цѣлыхъ или половинныхъ бастіоновъ, кои дѣлаюшся въ широкихъ рвахъ древняго укрѣпленія вмѣсто фосебрей.

Ант-статюръ есть не большой ретраншаментъ, въ краткое время сдѣланный изъ полисадовъ или туровъ, дабы занять остальное мѣсто атакованной земли.

Анфилада есть расположеніе войска или укрѣпленія, такъ что оное можетъ вредить непріятеля вдолѣ фронта, или по длинѣ крѣпостныхъ частей.

Анфилировать разумѣется стрѣлять въ бокъ, то есть по длинѣ фронта непріятельскаго войска, или по длинѣ крѣпостныхъ частей.

Апроши суть всѣ такія строенія, помощію которыхъ можно приближиться къ осажденному мѣсту, какъ-то траншеи, сапы и проч.

Армія есть великое войско, состоящее подъ командою Генерала Фельдмаршала или Шефа, составленное изъ Артиллеріи, (*Инфантеріи*) пѣхоты, (*Кавалеріи*) конницы, легкихъ войскъ и прочая.

Аріергардія или заднее войско есть часть арміи, слѣдующая позади корпуса баталія, для охраненія онаго и удержанія бѣглецовъ.

Арро или *аррет* есть укрѣпленіе наподобіе флеша, строющееся на изходящихъ углахъ гласиса, составленное изъ двухъ фасовъ имѣющее сообщеніе съ прикрытымъ путемъ.

Арсеналь или оружейной домъ, въ коемъ хранятся разные военные припасы и орудія, для обороны города и атаки непріятеля.

Артиллерія есть всякое огнестрѣльное орудіе.

Артифисы суть искусствомъ сдѣланные изъ пороху, сѣры, селитры, уголья и прочая составы, употребляющіеся въ военныхъ дѣйствіяхъ и увеселеніяхъ, какъ то трубки, свѣчи, бранткугели, карказы и проч. и фейерверки.

Атака или осада города есть строеніе, дѣлающееся осаждеющими, дабы посредствомъ онаго можно было приближиться къ стѣнамъ непріятельскаго укрѣпленія, и онымъ завладѣть.

Атака фалшивая есть притворное и медленное нападеніе войска, дабы принудить осажденныхъ къ раздѣленію ихъ силы.

Атаковать съ фланковъ значитъ напасть съ двухъ сторонъ бастіона.

Б

Бакулъ есть подъемныя воротцы, строющіяся у кордегардіи.

Банкетъ или *приступокъ*. Смотр. § 17.

Банкъ есть низкой парапетъ, чрезъ которой производится пальба изъ пушекъ безъ амбразуръ.

Барбетъ. Смотри § 100.

Баррикады суть рогатки, которыя ставятся въ проходахъ и проломахъ, для удержанія нападающей пѣхоты и конницы.

Барріеры. Есть воротны сдѣланныя изъ полисадовъ, коими запираются проходы сдѣланныя въ гласисѣ, для вылазокъ изъ пласдармовъ.

Бастіонъ, болверкъ или разкатъ. Смотри § 21.

Бастіонъ отдѣленной. Смотри § 73

Бастіонъ плоскій или плоскій раскатъ есть тотъ, которой строится на срединѣ длинной куртины, для удобной обороны оной и находящихся на концахъ ея бастіоновъ.

Батарея Смотри § 176.

Батареи рикошетныя суть тѣ, съ которыхъ палятъ изъ пушекъ, возвышенныхъ отъ 10 до 12 градусовъ, не большими зарядами, чрезъ парапетъ вдоль противолежащаго вала какой либо части непріятельскаго строенія.

Берма Смотри § 46 Примѣч. III.

Беттунги суть подмостки, закладывающіяся на возвышенной сверхъ обыкновеннаго валганга около 4 футъ землѣ, для пальбы изъ пушекъ прямо чрезъ парапетъ.

Бивуакъ есть престрогой караулъ, поставляемой всякую ночь во время осады, для недопущенія сикурса въ городъ.

Блинды суть деревянныя рамы, длиною до 6, шириною до 3 футовъ, коими прикрываются траншеи отъ гранатъ; ими также поддерживается земля траншейныхъ парапетовъ, положа за нихъ фашины, или плѣтни.

Блокада есть окруженіе войскомъ города, такъ что гарнизонъ и жители онаго или принуждены будутъ умирать съ голоду, или сдаться на условіе

Блокировать городъ разумѣется окружить городъ, чтобъ въѣзду и выѣзду изъ онаго не было.

Блок-гаузы суть каменные домы, въ которыхъ по сторонамъ вверьху и внизу ставятся пушки Они по большой части употребляются для защищенія гаваней; въ нихъ строятся башни, *подзорными домами* называемыя.

Блок-батарея есть та деревянная батарея, которая дѣлается на кашкахъ или на большихъ судахъ съ деревяннымъ парапетомъ, для постановленія малыхъ пушекъ.

Боннеты суть возвышенныя части фасовъ или другихъ частей крѣпости, кои дѣлаются для прикрытія людей и орудій отъ побочныхъ непріятельскихъ выстрѣловъ.

Брешъ есть проломъ, сдѣланной въ стѣнѣ укрѣпленія пушечными ядрами, или подкопомъ, дабы осаждающимъ, учиня приступъ, можно было чрезъ оной ворваться внутрь крѣпости.

Бригада есть часть арміи, содержащая въ себѣ нѣсколько полковъ.

Бризура. Смотри § 104.

В

Вагенбургъ есть тяжелой обозъ, квадратомъ или прямоугольникомъ изъ повозокъ, фуръ и прочая для собственнаго защищенія въ нѣсколько рядовъ устроенный, въ углахъ котораго дѣлаются полуредуты, на коихъ становится одна, двѣ или болѣе пушекъ; а иногда такимъ образомъ построенный обозъ укрѣпляется, для лучшей обороны отъ непріятельскаго нападенія, ретраншаментомъ.

Валгангъ. Смотри § 18.

Валъ. Смотри § 13.

Ведетъ есть *часовой конной*.

Волчьи ямы. Смотри ремарку § 187.

Вылазка есть нечаянное нападеніе части войска осажденной крѣпости на осаждающихъ, въ ихъ окопахъ, дабы ихъ оттуда выгнать и разорить укрѣпленія.

Г

Габіоны, Смотри ремарку изъ примѣч. § 100.

Газонъ или *дернъ*. Смотри ремарку § 19.

Галлерея есть прикрытой съ двухъ сторонъ и сверху ходъ, шириною около 4, а вышиною 6 фут., строющійся для перехода чрезъ ровъ къ стѣнѣ города, для сдѣлатія въ ней подкопа. Бока сего хода состоятъ изъ фашинника, досокъ, или брусьевъ, засыпанныхъ съ наружной стороны землею, а сверхъ она-

то покрытЪ блиндами, поддерживающими фашинникЪ сЪ землею. *Галлереями* также называются ходы контрминЪ.

Гарнизонъ. Смотри § 12.

Гауптвахта есть главной караулЪ вЪ крѣпости, или при войскѣ.

Герисонъ есть большая движимая рогатка, для загражденія какого либо прохода, у которой одинЪ конецЪ утвержденЪ на столбѣ, а другой на подножкѣ отдвигается.

Герсъ. Смотри § 83.

Гласисъ. Смотри § 51

Глоб-де-компресьо, или стиснительный шарЪ, есть такая большая мина, которая дѣлается близЪ контрэскарпа, дабы дѣйствіемЪ пороха, стѣсняя около каморы находящуюся землю, не взорвать, но опрокинуть край контр-эскарпа вЪ ровЪ для удобнаго вступленія вЪ него осаждающимЪ

Мостовая голова есть укрѣпленіе, прикрывающее мостЪ.

Горжа бастіона есть перешеекЪ бастіона, соединяющій концы фланковЪ.

Горн-веркъ. Смотри § 136.

Городъ. Смотри § 12.

Д

Демилюны. Смотри Полумѣсяцы.

Деташаментъ есть отдѣленная отЪ полку или отЪ арміи часть войска

Дефензін, (обороны) суть строенія имѣющія между собою взаимную оборону, которыя непріятель старается разорять прежде, нежели онЪ чрезЪ ровЪ перейдетЪ.

Дефенз-линѣя. Смотри оборонительная линѣя.

Дефилея есть узкая и трудная дорога, по которой только человѣкЪ за человѣкомЪ или по два и по три вЪ рядЪ итти можно.

Дизпозиція, разположеніе, учрежденіе, установленіе или разпоряженіе чего либо

Доніоны или *донжоны*, суть тѣ малыя старинныя крѣпости или замки, кои дѣлаются на высокихъ мѣстахъ въ срединѣ большихъ крѣпостей, для сохраненія оставшаго отъ атакъ гарнизона, и для большей обороны и желаемаго договора съ непріятелемъ.

З

Замокъ есть крѣпостца, имѣющая башни и рвы, а иногда рампы и парапеты, строющіяся при такихъ мѣстахъ, откуда можно управлять другимъ мѣстомъ. *Зиг-загъ*, есть ломаная или коленчатая траншея въ окопахъ.

Зубцы суть четвероугольные каменные столбы, сдѣланные на стѣнахъ древнихъ городовъ, между коими находятся малыя отверзстія, для стрѣльбы изъ оныхъ.

К

Кавалієръ. Смотри § 78.

Кавалієръ траншейной есть возвышеніе изъ габіоновъ насыпанныхъ землею, строящееся па гласисѣ осажденной крѣпости, для пальбы вдоль прикрытаго пути.

Казематъ есть каменное строеніе со сводами и окнами, строющееся въ части фланка, въ которомъ ставятся орудія, для обороны рва и Фаса противу-лежащаго бастіона.

Казерны или *казармы* смотри § 93.

Капиталъ бастіона. Смотри § 34.

Капитуляція есть договоръ осажденныхъ съ непріятелемъ па какомъ условіи должно сдать городъ.

Капониръ есть выкопанное отъ 3 до 4 футовъ мѣсто, окруженное парапетомъ, вышиною отъ 2 до 3 футовъ, съ отверзстіями для пушекъ, покрытой каменнымъ сводомъ, либо досками, на коихъ насыпается земля. Въ сихъ капонирахъ могутъ стоять отъ 20

до 30 мускетеровЪ. Они обыкновенно дѣлаются на краю контр-эскарповЪ, для защиты перехода чрезЪ ровЪ. *Капониры* дѣлаются и другаго рода; Смотри § 111.

Катапюлть есть машина, употреблявшаяся вЪ древнія времена для бросанія большихЪ камней.

Коммандеманъ есть высокое мѣсто, отЪ 9 до 12 футовЪ, сЪ котораго можно вредить или управлять внутренними частьми укрѣпленія, или другими тому подобными мѣстами.

Коммуникація есть безопасное сообщеніе одной части укрѣпленія сЪ другою.

Конвой есть не большая часть войска, препровождающая потребную аммуницію для арміи.

Контр-апроши суть шанцы, которыя дѣлаются осажденными для препятствія производимыхЪ осаждающими работЪ, и дѣланія вылазки.

Контр-валація или противувальная линѣя есть окопЪ, окружающійся парапетомЪ и рвомЪ, для прикрытія арміи со стороны крѣпости отЪ сильныхЪ вылазокЪ.

Контр-гардъ или *отдѣленной бастіонъ* есть наружное строеніе, дѣлающееся предЪ бастіономЪ изЪ двухЪ фасовЪ сЪ выходящимЪ угломЪ.

Контр-мина. Смотри § 124.

Контр-форсы суть каменныя подпоры, при одеждѣ вала со внутренней стороны для поддерживанія земной тяжести строящіяся.

Контр-эскарпъ. Смотри § 43. ПодЪ симЪ именемЪ иногда разумѣется также прикрытый путь сЪ его гласисомЪ.

Корбели суть нѣкоторые туры, насыпанные землею, которые ставятЪ на парапеты, для пальбы изЪ за оныхЪ противЪ непріятеля, чтобы не можно было примѣтить, откуду палятЪ.

Кор-де-баталія есть средина арміи, которая маршируетЪ между авантЪ и арїергардїею.

Ц

Кор-де-гардія есть караульня, въ которой бываетъ опредѣленное число солдатъ, подъ командою одного или нѣсколькихъ Офицеровъ, охраняющихъ какой нибудь постъ.

Кордонъ есть каменной полукруглой поясъ, около одного фута въ діаметрѣ, дѣлающійся вверху каменныхъ стѣнъ, гдѣ начинается парапетъ.

Коридоръ, или прикрытой переходъ, есть прикрытая дорога, находящаяся на контр-эскарпѣ около всего города, между рвомъ и полисадами.

Крона парапета есть верхняя онаго плоскость.

Крон-веркъ. Смотри § 139.

Крылья устроенія суть долгія стороны онаго, какъ *на примѣръ*; въ горн-веркѣ, крон-веркѣ и прочая.

Крылья армейскія суть полки, поставленныя на правой и лѣвой сторонѣ арміи, когда она поставлена въ ордер-де-баталіи.

Куртина. Смотри § 25.

Кюветъ. Смотри § 50.

Л

Лагеръ или *станъ* есть мѣсто, занятое войскомъ въ полѣ на малое или большое время, гдѣ оно становится со всѣмъ своимъ приборомъ. Лагери бываютъ простые, либо укрѣпленные; то есть шанцами или ретраншаментомъ окруженные.

Линѣи суть парапеты со рвомъ, сдѣланные на полѣ, имѣющіе у себя редуты или реданты. Такія линѣи располагаются отъ одного города или укрѣпленнаго мѣста до другаго, позади коихъ становится войско лагеремъ, для охраненія той части земли отъ непріятельскихъ нападеній.

Линѣями также называются многіе полки, поставленные въ ордер-де-баталіи.

Линѣя капитальная. Смотри Капиталь.

Линѣя дефензіи или *оборонительная.* Смотри § 37.

*Линѣя когритал*ь есть черта, проведенная изъ угла центра до угла бастіона.

Ложементъ атаки есть такое строеніе, которое дѣлается осаждающими на гласисѣ крѣпости, или близь онаго, въ опасныхъ мѣстахъ, для прикрытія отъ непріятельскаго огня.

Люнеты или *очки.* Смотри § 135.

M

Мадріеръ есть толстая доска, которая прикрѣпляется къ отверзстію петарда, и съ нимъ прибивается къ тому мѣсту, которое разломать хотятъ; такимъ же именемъ называются и брусья, которые кладутся на дно рва для основанія городской стѣны. *Мадріерами* иногда зовутся и тѣ толстыя доски, коими настилается мортирной платформъ.

Мантелетъ есть щитокъ, сдѣланный изъ нѣсколькихъ досокъ, сплоченныхъ вмѣстѣ, обитой листовымъ желѣзомъ на двухъ каткахъ съ прикрѣпленнымъ рычагомъ, которымъ предъ собою подвигаютъ его работники, для прикрытія отъ мушкетной пальбы. Но нынѣ вмѣсто мантелетовъ употребляютъ большіе туры.

Мерлоны. Смотри §. 97.

Мина или *подкопъ* есть подземный ходъ, въ которомъ ставятся деревянные столбы съ перекладами; на нихъ кладутся доски, а въ концѣ сего хода дѣлается яма, гдѣ полагается порохъ для взорванія какого либо укрѣпленія.

Мулинетъ есть крестообразная вертушка, утвержденная на деревянномъ столбѣ, вертящаяся горизонтально, которой обыкновенно ставится у проходовъ для пѣшихъ,

O

Одежда вала. Смотри § 19.

Оргi. Смотри § 83.

Орильонъ или *ушко* есть часть главнаго фланка, которою онъ закрывается отъ побочныхъ выстрѣловъ.

П

Павиліоны суть Офицерскія казармы.

Параллели или *Пласдармы* суть окопы, составляющіе весь фронтъ осады, въ коихъ ставится войско и строятся батареи, для охраненія работающихъ апроши. Таковыхъ параллелей при осадѣ города бываетъ три: первая почти въ 300 саженяхъ отъ гласиса прикрытаго пути, вторая отъ него во 140 или 150 саженяхъ, а третія близъ самаго гласиса.

Парапетъ или *брустверъ*. Смотри § 16.

Паркъ-Артиллерійской есть мѣсто собранія, гдѣ ставятся всѣ Артиллерійскія тягости, со всѣми воинскими припасами для арміи, какъ-то: осадныя пушки, мортиры, ядра, порохъ и прочіе припасы и снасти, принадлежащія къ Артиллеріи употребляемыя въ арміи. Паркъ становится въ лагерѣ далѣе пушечнаго выстрѣла отъ города, и укрѣпляется особымъ ретраншаментомъ, состоящимъ изъ парапета и рва, обороняемый съ боковъ редутами или редантами.

Партія есть не большой отрядъ войска, которой командируется въ непріятельскую землю для того, чтобы взять нѣсколько непріятелей въ полонъ и увѣдомиться о непріятельскомъ состояніи; или для понужденія къ платежу дани.

Патруль или *дозоръ* есть ночной обходъ по квартирамъ или по крѣпости, для укрощенія безпорядка, или для осмотру часовыхъ.

Петардъ есть ломовая машина, вылитая изъ мѣди или чугуна котломъ, подобнымъ шляпѣ, глубиною въ 7 или 8 дюймовъ, а въ діаметрѣ 5 дюймовъ, заряжаютъ оную самымъ мѣлкимъ порохомъ и прикрѣпляютъ къ мадріеру, для разбитія городскихъ воротъ.

Планъ есть чертежъ строенія, представляющій длину и ширину онаго.

Пласъ или *плацъ* есть строевое сборное мѣсто. Симъ именемъ называется въ Фортификацїи укрѣпленной городъ или мѣсто.

Пласдармъ городской смотри § 92.

Плосдармъ особенный есть сборное мѣсто при каждомъ бастїонѣ, для развода солдатъ по карауламъ и на сраженїе.

Пласдармъ наружный или *пласдармъ прикрытаго пути*. Смотри § 52.

Плат-бастїонъ. Смотри бастїонъ плоской.

Плат-формъ или *беттунгъ*. Смотри § 98.

Полигонъ внѣшнїй и внутреннїй, смотри § 28 и 32.

Полисады суть стоячїя сверху завостренные бревна, сплоченныя поперечными брусьями въ разстоянїи одно отъ другаго на 2 дюйма, кои становятся предъ разными крѣпостными строенїями.

Полугоржа или *демигоржъ*. Смотри § 30.

Полумѣсяцъ есть небольшой бастїонъ съ фланками, строящїйся предъ угломъ бастїона, когда онъ не крѣпокъ, для лучшей обороны; иногдажъ дѣлаютъ оной предъ куртиною, ежели ровъ ширѣ, нежели должно.

Понтоны суть рѣшетчатыя парусиною облеченныя суда, на коихъ полагаются мосты чрезъ рѣку, для переправы войска, артиллерїи и прочихъ тягостей.

Порткулисъ. Смотри § 83.

Постъ, *станцїя*, или *притинъ*, есть мѣсто гдѣ нѣсколько солдатъ стоятъ на караулѣ.

Потерны есть потаенныя вороты, которыя дѣлаются въ низу куртины и орильона, для потаенной вылазки и сообщенїя съ наружными пристройками.

Прикрытой путь или *дорога*. Смотри § 51.

Профилъ или *разрѣзъ*. Смотри § 102.

Р

Равелинъ или *полумѣсяцъ* есть наружное небольшое треугольное строенїе безъ фланковъ, имѣющее только

два фаса, которое обыкновенно дѣлается за главнымЪ рвомЪ предЪ куртиною во входящемЪ углѣ контрэскарпа.

Рампаръ или *валъ.* Смотри § 13.

Рампы възѣзды или всходы. Смотри § 77.

Рамгорнъ есть низкое строенїе, во рву противЪ фланка дугою сдѣланное.

Реданы или *реданты* суть тѣ строенїи вЪ ретраншаментахЪ, кои составляются изЪ двухЪ фасовЪ сЪ выходящимЪ угломЪ; симЪ именемЪ называются также и тѣ коленчатыя ретраншаментовЪ укрѣпленїя, кои дѣлаются на подобїе зубцовЪ пилы. Сими строенїями по большой части укрѣпляются берега рѣки или моря, для недопущенїя непрїятеля кЪ берегу.

Редутъ Смотри § 180.

Редюитъ есть надежное убѣжище гарнизона, для большаго супротивленїя непрїятелю, вЪ особливости отЪ города находящееся.

Ретирада или *абшнитъ* есть ретраншаментЪ, располагающїйся вЪ бастїонѣ и позади другихЪ строенїй, для большаго защищенїя оныхЪ; состоящїй изЪ парапета, а иногда и рва, со впадшими углами.

Ретраншаментъ есть окопЪ, который дѣлается для укрѣпленїя лагерей, обозовЪ и проч. имѣющїй ровЪ и парапетЪ иногда сЪ полисадникомЪ. СимЪ именемЪ называются и тѣ скорыя укрѣпленїя, кои дѣлаются вЪ крѣпостныхЪ частяхЪ для сильнѣйшей обороны оныхЪ.

Рондель есть ночной Офицерской или ШтабЪ-Офицерской осмотрЪ всѣхЪ постовЪ и часовыхЪ, поставленныхЪ около войска или крѣпости.

С

Саппъ есть такая траншея, которую дѣлаютЪ осаждатели открытно, прикрываясь мантелетомЪ или туромЪ отЪ стрѣльбы сЪ города. СаппЪ дѣлается чрезЪ гласисЪ и прикрытой путь сЪ однимЪ или сЪ двумя

по обѣ стороны насыпьми (парапетами); а когда сей саппъ прорывается ровикомъ сквозь гласисъ и прикрытой путь, для сходу въ сухой ровъ , тогда оной отъ городскихъ выстрѣловъ сверху покрывается досками, либо фашинами или плѣтнями съ насыпью на нихъ земли. Саппою переходятъ и чрезъ сухой ровъ.

Сила западная есть потаенное или сокрывшееся войско съ тѣмъ намѣренїемъ, чтобы нечаянно напасть на проходящаго близко непрїятеля.

Слюзъ или водяной спускъ. Смотри § 115.

Сосисоны суть фашинныя большїя связки , употребляющїяся къ дѣланїю батарей и починки бреша

Сосисъ есть долгая изъ парусины или кожи сшитая кишка, въ дїамѣтрѣ около $1\frac{1}{2}$ дюйма, насыпанная порохомъ для зажженїя въ подкопахъ пороховыхъ камеръ.

Сутерренги суть подземныя строенїя , какъ-то казематы , мины, галлереи, потерны, и прочїе подземные ходы, и трубы подъ потернами, коими вытекаетъ из крѣпости въ ровъ нечистая вода.

Т

Талутъ есть отлогость , которая обыкновенно бываетъ какъ у каменныхъ , такъ и у земляныхъ строенїй, для ихъ подкрѣпленїя , которая у дерновыхъ строенїй чѣмъ земля бываетъ слабѣе , тѣмъ отлогость больше.

Тамбуръ или *барабанъ* есть родъ траверза , который дѣлается для сообщенїя съ флешами.

Тенайлонъ есть строенїе , состоящее изъ равелина , или полумѣсяца , съ двумя большими или малыми очками , коими прикрываются фасы равелина , каковы Г. Бобанъ строитъ предъ куртиною. *Чертеж. XVIII. Изображ* 1.

Тенайлїя есть строенїе во рву на оборонительныхъ линѣяхъ , ниже горизонта. Онѣ бываютъ трехъ родовъ : первыя или простыя , на продолженныхъ фа-

сахъ бастїоновъ пока сойдутся; вторыя состоятъ изъ фасовъ, фланковъ и куртины; третьи изъ фасовъ и куртины.

Террепленъ. Смотри валгангъ.

Траверзы. Смотри § 53.

Траншеи суть окопы, кои дѣлаются осаждающими для приближенїя своего къ крѣпости. Рвы сихъ строенїй бываютъ глубиною отъ 5 до 7 футовъ, шириною 10 фут., изъ коихъ вынутая земля составляетъ между рвомъ и крѣпостью парапетъ съ переломами, а внутренняя отлогость онаго составляется изъ фашинъ.

Турбастїонъ есть малой каменной бастїонъ, или башня Вобанова изобрѣтенїя, подъ коими дѣлаются погреба и казематы со сводомъ.

Туркрейзъ есть вогнутой фланкъ съ двумя бризурамы, какїе Г. Вобанъ дѣлаетъ въ первомъ своемъ расположенїи.

Туры. Смотри габїоны.

У

Уголъ бастїона. Смотри § 23. Сей уголъ иногда называется *угломъ флангованнымъ.*

Уголъ мертвой. Смотри § 56.

Ф

Фасъ или *лицѣ* есть та часть бастїона, которая больше всѣхъ выдалась въ поле, и всегда оная бываетъ первая въ атакѣ. Смотри § 22.

Фашины. Смотри § 173.

Фельд-шанецъ есть полевое укрѣпленїе, значитъ тоже, что и редутъ съ фасами и фланками.

Фланкъ. Смотри § 24.

Фланковать мѣсто, значитъ строить укрѣпленїе такимъ образомъ, чтобы ни одной части онаго не оставалось безъ обороны, и вездѣ бы непрїятеля какъ въ

лице, такъ въ бокъ и въ тылъ поражать можно было, и чрезъ то принудить его къ отступленію.

Флеш есть строеніе, располагающееся на изходящемъ углѣ гласиса, состоящее изъ двухъ фасовъ длиною до 12 саженъ, съ прикрытымъ къ нему ходомъ.

Фарлость, есть полевой отводной караулъ.

Фортеція есть небольшое укрѣпленіе, сдѣланное у переправы близъ рѣки, или въ нѣкоторомъ разстояніи отъ крѣпости, для охраненія или удержанія непріятельскихъ приближеній съ моря и съ сухаго пути.

Фосебрея есть нижній валъ, параллельной главному, между наружною стороною и краемъ рва, занимающій пространство на 4 сажени, коего парапетъ съ банкетомъ дѣлается на поверхности земли.

Фрезы, есть рядъ полисадовъ, длиною до 8 фут.; кои до половины закопаны со внѣшней стороны дерноваго вала, не много пониже парапета и къ полю нѣсколько наклонно, для удержки бѣглецовъ и нечаяннаго непріятельскаго нападенія. Оные употребляются и въ полевыхъ укрѣпленіяхъ.

Фронтъ укрѣпленія называется обыкновенно лицевая сторона укрѣпленія, состоящая изъ куртины и двухъ полубастіоновъ.

Фугасы суть деревянные или каменные подкопы, кои дѣлаются подъ гласисомъ крѣпости, для подорванія непріятеля съ его укрѣпленіями. Они бываютъ ниже горизонта до 10 фут., шириною 3 фута, а высотою до 5 фут., и раздѣляются входами на обѣ стороны подобно шахматамъ, а при концахъ сдѣланы ямы, наполняемыя порохомъ, и зажигаются посредствомъ сосисовъ, положенныхъ въ жолобы.

Фурно или *камора* есть круглая или четвероугольная яма, сдѣланная въ галлереи при концѣ подкопа.

Ц

Центръ бастiона есть точка, означающая верхЪ угла центра бастiона, смотри § 31

Циркумвалацiя есть полевое укрѣпленiе, строющееся осаждающими около своего лагеря для прикрытiя армiи отЪ непрiятельскаго сикурса, дабы неоставить осаду, и для удержки бѣглецовЪ, которое состоитЪ изЪ бастiоновЪ, редутовЪ и редантовЪ, соединяющихся куртинами.

Цитадель, смотри § 121.

Ш

Шандельеры суть деревянные парапеты, покрытые фашинами и поверхЪ ихЪ землею, толщиною вЪ 1 фут., кои употребляются вЪ апрошахЪ, минахЪ и и галлереяхЪ для прикрытiя работниковЪ отЪ выстрѣловЪ гарнизона.

Щево-де-фризы суть большiя рогатки, сдѣланныя изЪ шестигранныхЪ брусьевЪ со спицами, у коихЪ концы завострены или сЪ желѣзными копейцами; употребляющiяся для удержанiя непрiятеля, штурмующаго брешЪ, и для преграды проходовЪ и дорогЪ отЪ наступающей конницы и пѣхоты.

Шостралы суть четырехЪ-конечныя рогульки, длиною около $3\frac{1}{2}$ дюймовЪ, сдѣланныя такЪ, что онѣ ложатся всегда однимЪ гвоздемЪ кЪ верху. ИхЪ бросаютЪ во рвы, бреши и опасные проходы, дабы ими вредить непрiятельскую пѣхоту а особливо конницу.

Штерн-шанецъ есть полевое укрѣпленiе; значитЪ тоже, что и редутЪ состоящiй изЪ однихЪ только фасовЪ сЪ выходящими и входящими углами.

Штурмъ есть нечаянной сильной приступЪ или нападенiе, чинимое открытно на ту часть укрѣпленiя, гдѣ сдѣланЪ проломЪ.

Э

Эполеманъ есть валЪ пушечной или мортирной батарей, при осадѣ города дѣлающїйся, которой иногда дѣлается вЪ линѣяхЪ для прикрытїя конницы отЪ городскихЪ пушечныхЪ выстрѣловЪ *Эпольманами* зовутся также и боковыя прикрытїя батареи.

Эскалада есть взятье крѣпости помощїю лѣсницЪ.

Эскарпъ, смотри § 47.

Эспланадъ, смотри § 121 Примѣчан. IV.

Эстакадъ есть рядЪ свай, набитыхЪ вЪ водѣ близЪ берега рѣки или моря, кЪ которому пристаютЪ мѣлкїя суда. *Эстакадомъ* также зовется и тотЪ рядЪ свай или полисадовЪ, за которымЪ мѣлкїя суда, входя вЪ отверзтїя онаго, имѣютЪ убѣжище отЪ морскаго волненїя.

КОНЕЦЪ

Стран.	строки.	напечатано.	читай.
24	24	ABX	BAB
—	25	BX	BA
44	14	епаться	спаться
61	20	*и*	П
62	14	*п*	П
—	15	*lc*	*ic*
74	16	вѣ § 82	въ § 82.
—	17	корыми	которыми.
95	30	*nZ*	*n*F.
—	31	Z*e*	F*e*.
98	26	FH	FN
—	27	G и H	G и N.
—	28	отъ FH	отъ FN.
179	26	отъ входящаго	отъ исходящаго.
—	27	контр-ескарпа	равелина.
202	5	уголъ *c*	уголъ *e*.
—	6	линѣю *ac*	линѣю *ae*.
251	29	*ed* по 10	*od* по 10.
274	10	бокъ H*g*	бокъ HG.
—	23	линѣю ZI	линѣю Z*l*.

Стран.

24 — ...итай.
— — ...AB
44 — ...A
61 — ...шаться
62 —
— —
74 — ...§ 82.
— — ...торыми.
95 — ...F.
— — ...
98 — ...N
— — ... и N.
— — ...ъ FN.
179 — ...ъ исходящаго.
— — ...велина.
202 — ...олъ e.
— — ...нѣю ae.
251 — ... по 10.
274 — ...къ HG.
— — ...нѣю Zl.

аго.

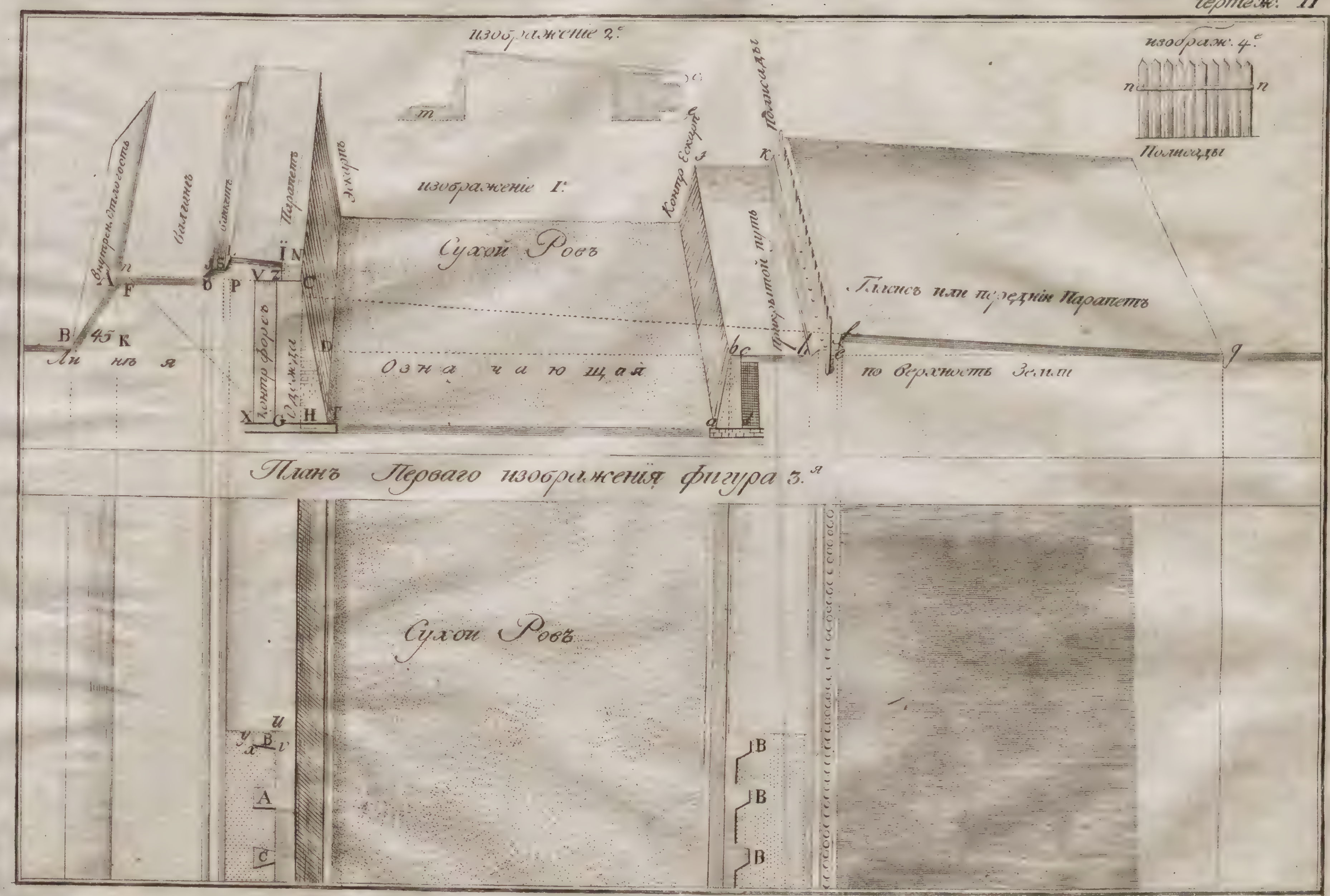
Чертежъ. 1.

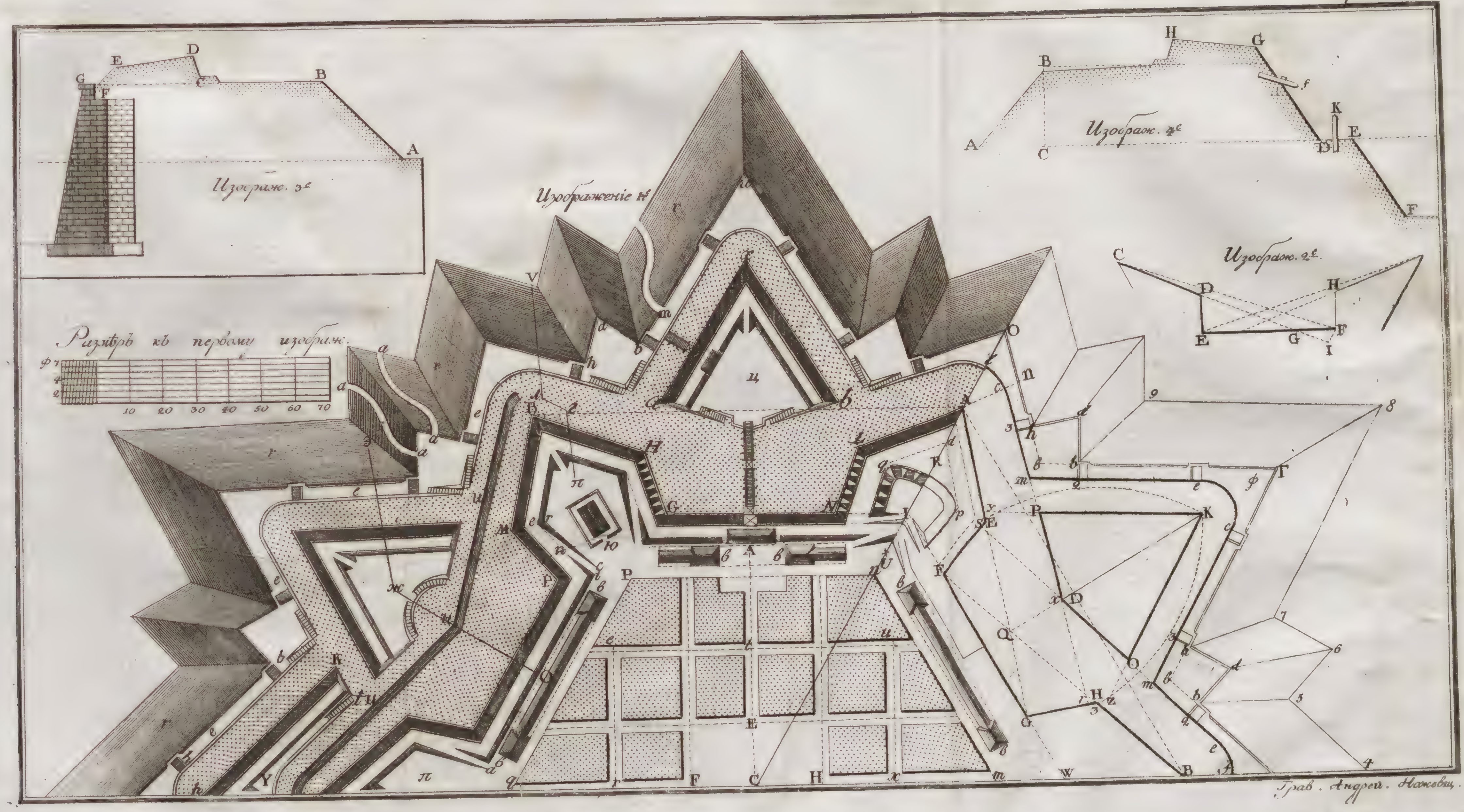
Изображеніе 1е.

Изображеніе 2е.

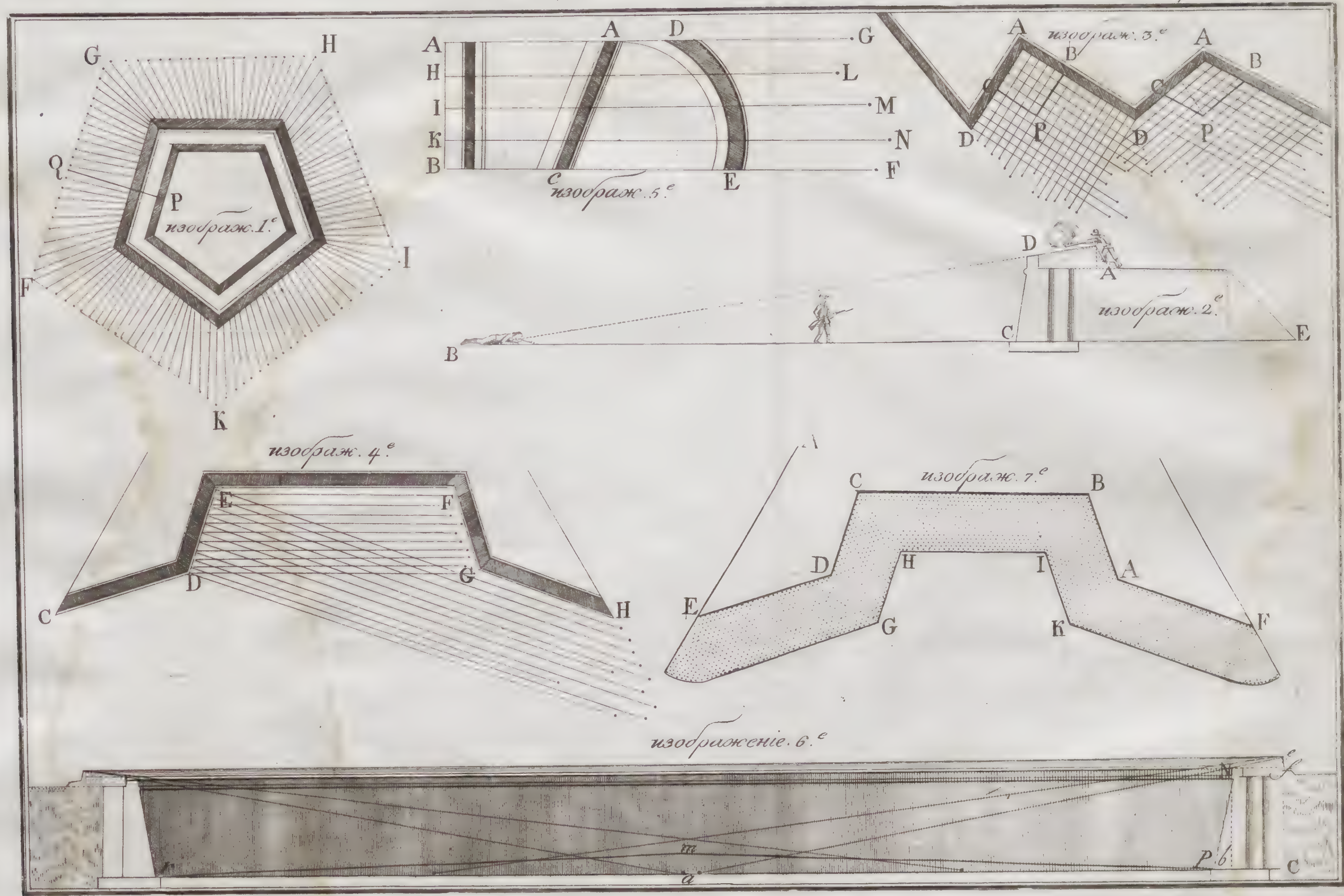
D m e A d n B A

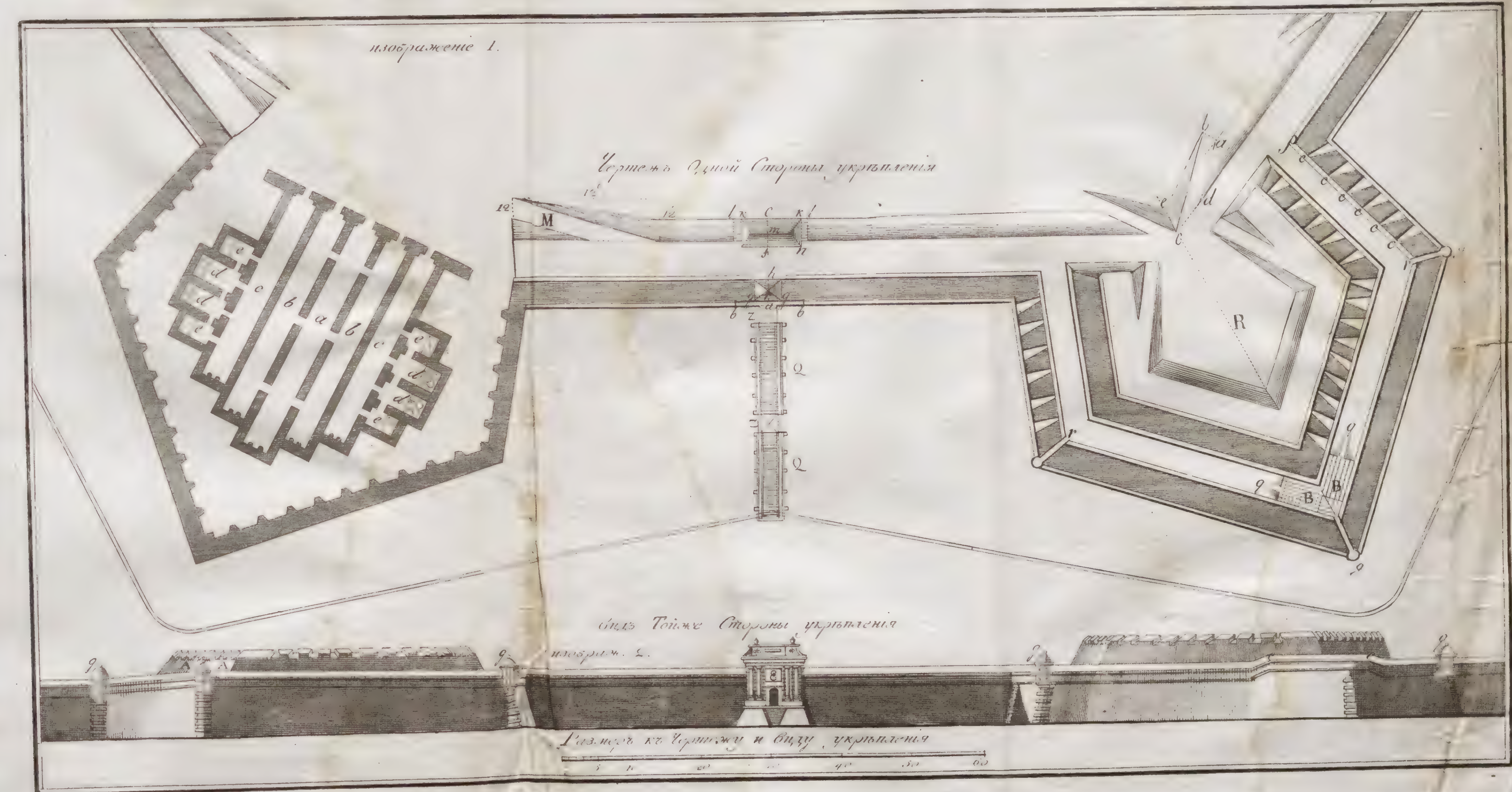
a b c x

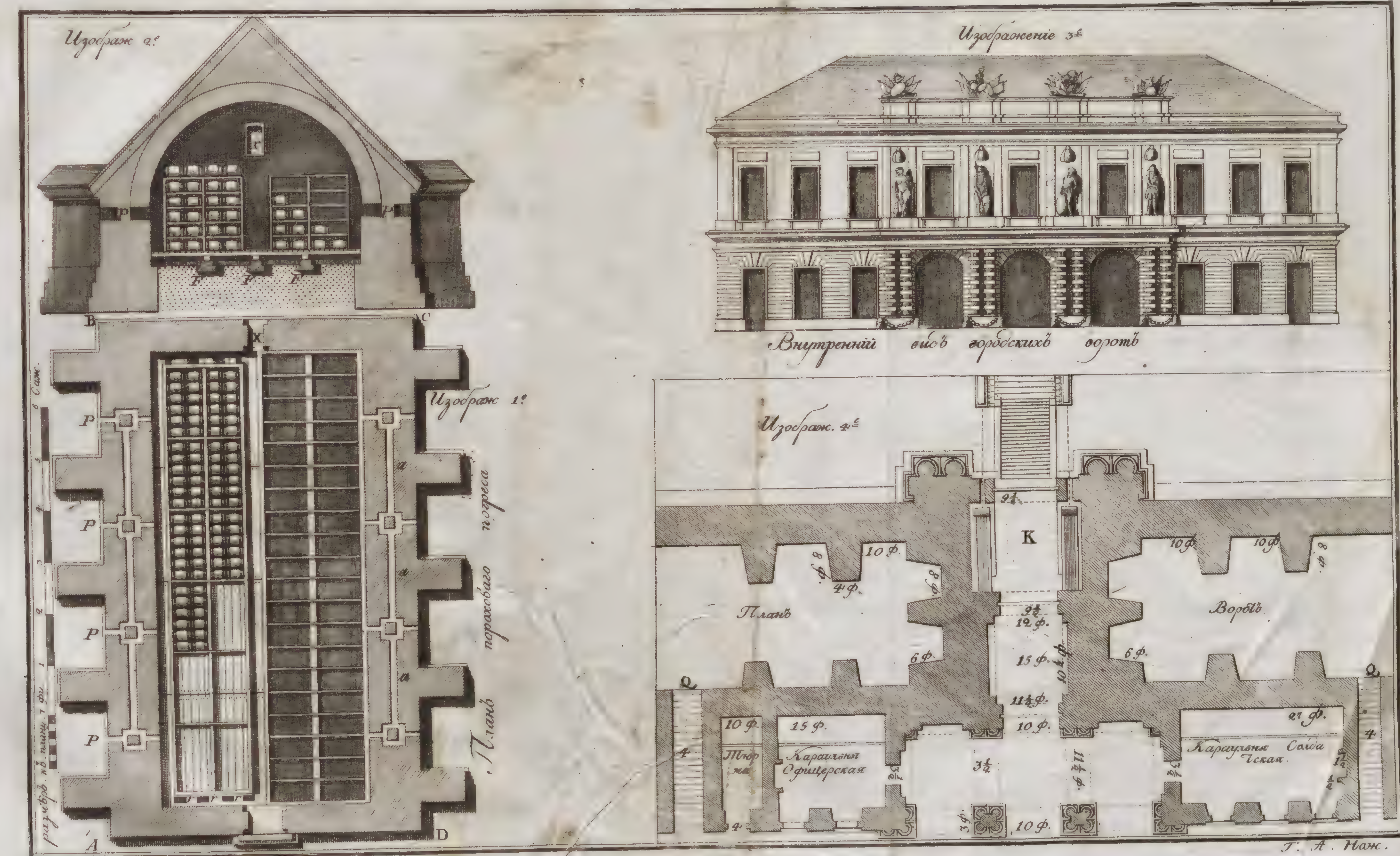

изображение 2е
изображ. 4е
Полисады
Палисады
изображение 1е
Внутрен. отлогость
Валгангъ
Банкетъ
Парапетъ
Эскарпъ
Сухой Ровъ
Контр Ескарпъ
прикрытой путь
Гласисъ или передній Парапетъ
Контр форсъ
Одежда
Ли нѣ я Озна ч и ю щая по верхность Земли
Планъ Перваго изображенія фигура 3я
Сухой Ровъ


Изображ. 3е
Изображеніе 1е
Изображ. 4е
Изображ. 2е
Размѣръ къ первому изображ.
10 20 30 40 50 60 70
Грав. Андрей. Нажовц.

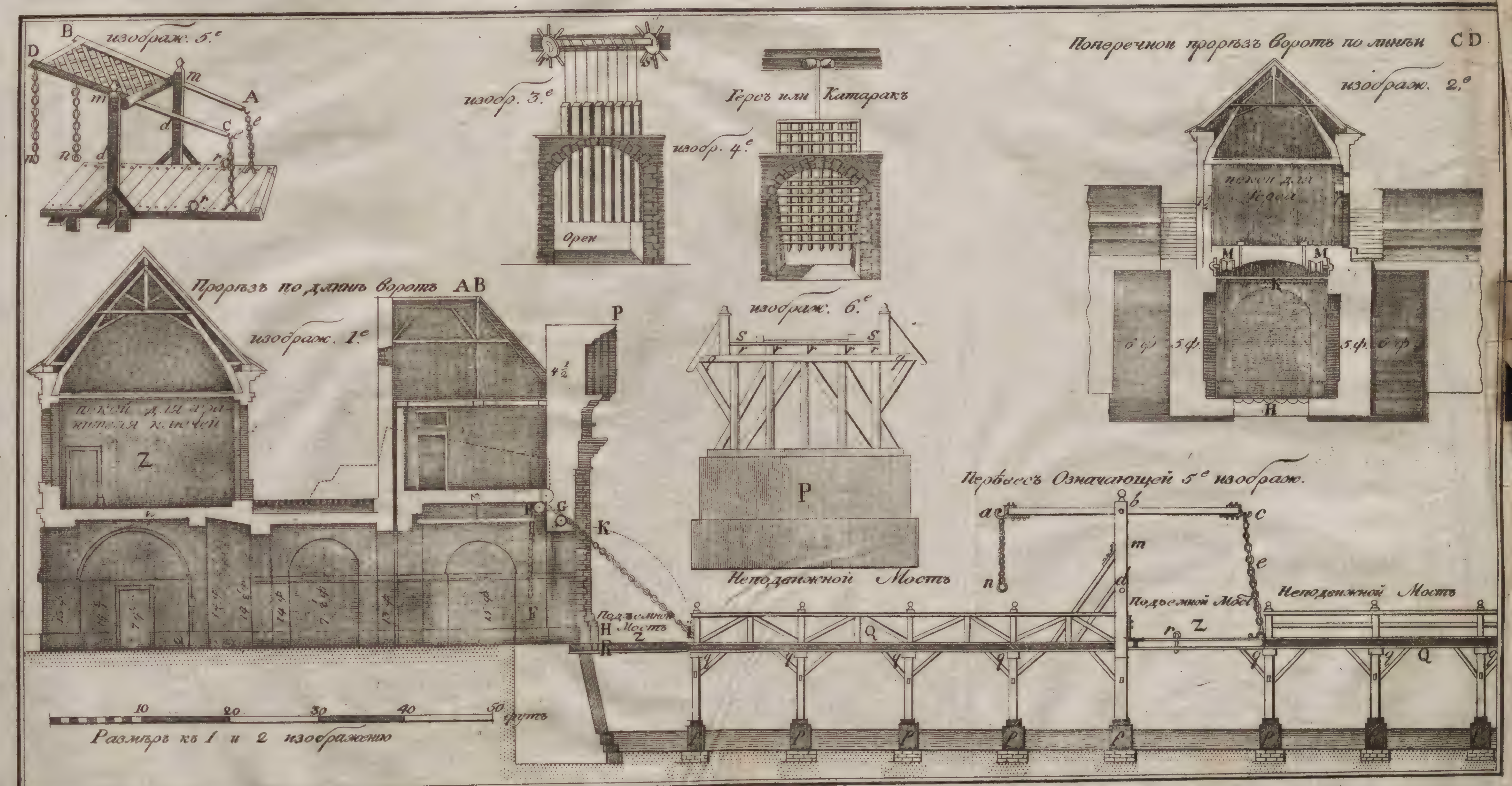
Чертеж: IV.


изображ. 1.е
G
H
Q
P
I
F
K
A
H
I
K
B
изображ. 5.е
C
E
D
G
L
M
N
F
изображ. 3.е
изображ. 2.е
изображ. 4.е
изображ. 7.е
изображение. 6.е

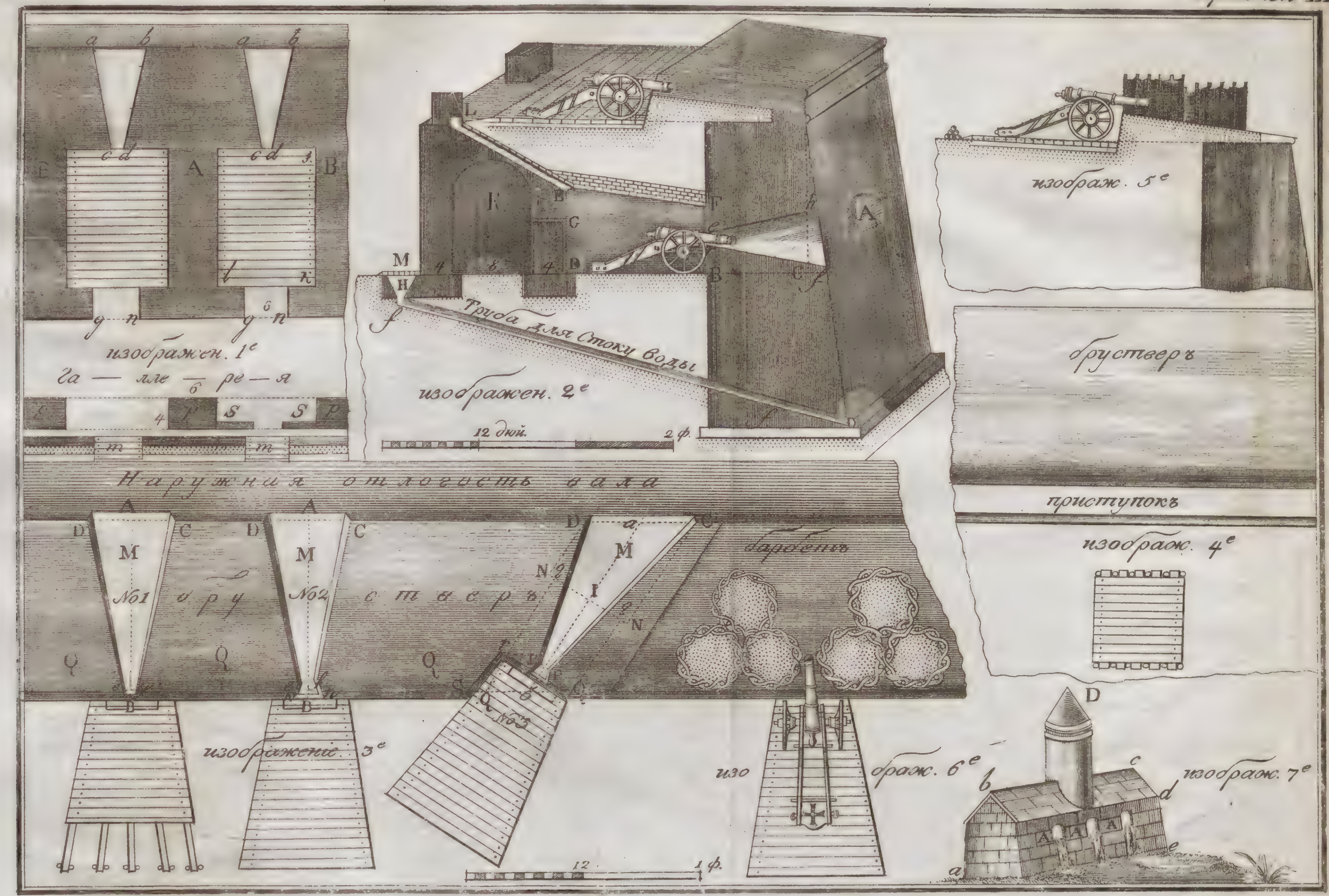

изображение 1.
Чертежъ Одной Стороны укрѣпленія
видъ Тойже Стороны укрѣпленія
изображ. 2.
Размѣръ къ Чертежу и виду укрѣпленія

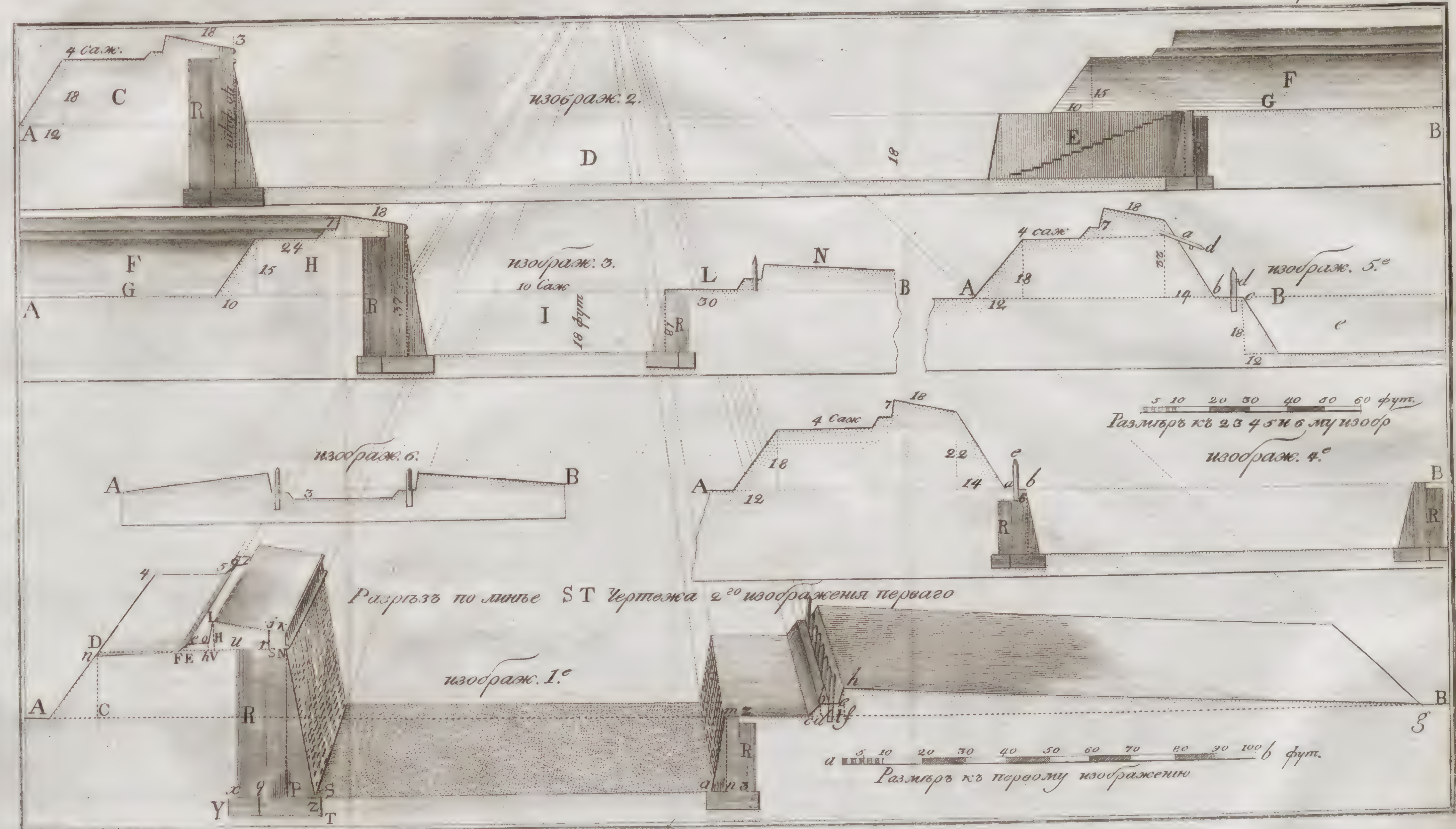

Изображ 2е
Изображение 3е
Внутренній видъ городскихъ воротъ
Изображ 1е
Планъ пороховаго погреба
Изображ. 2е
Планъ
Воротъ
Караульня Офицерская
Караульня Солдатская
Т. А. Наж.

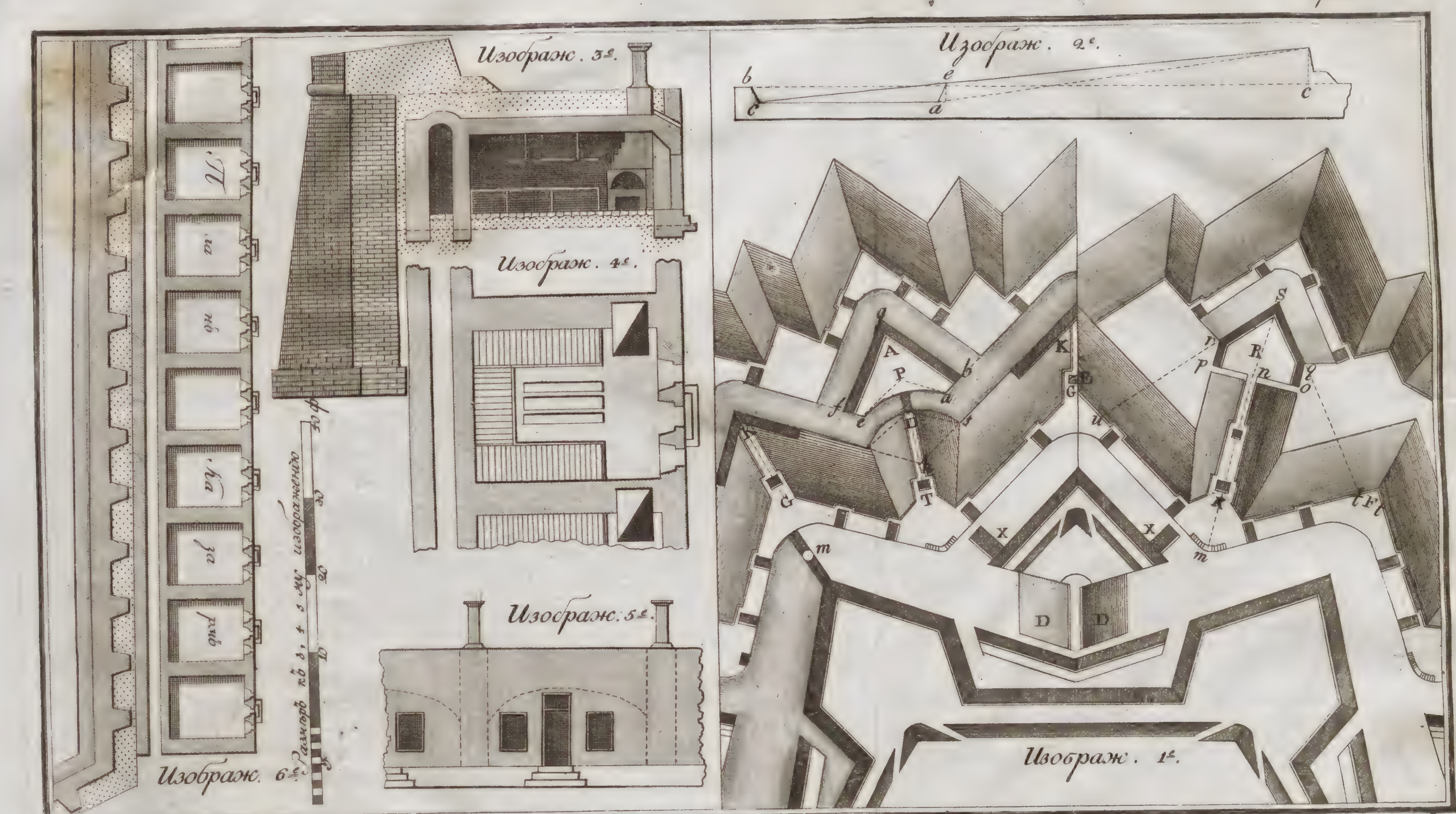
Чертеж. VII.



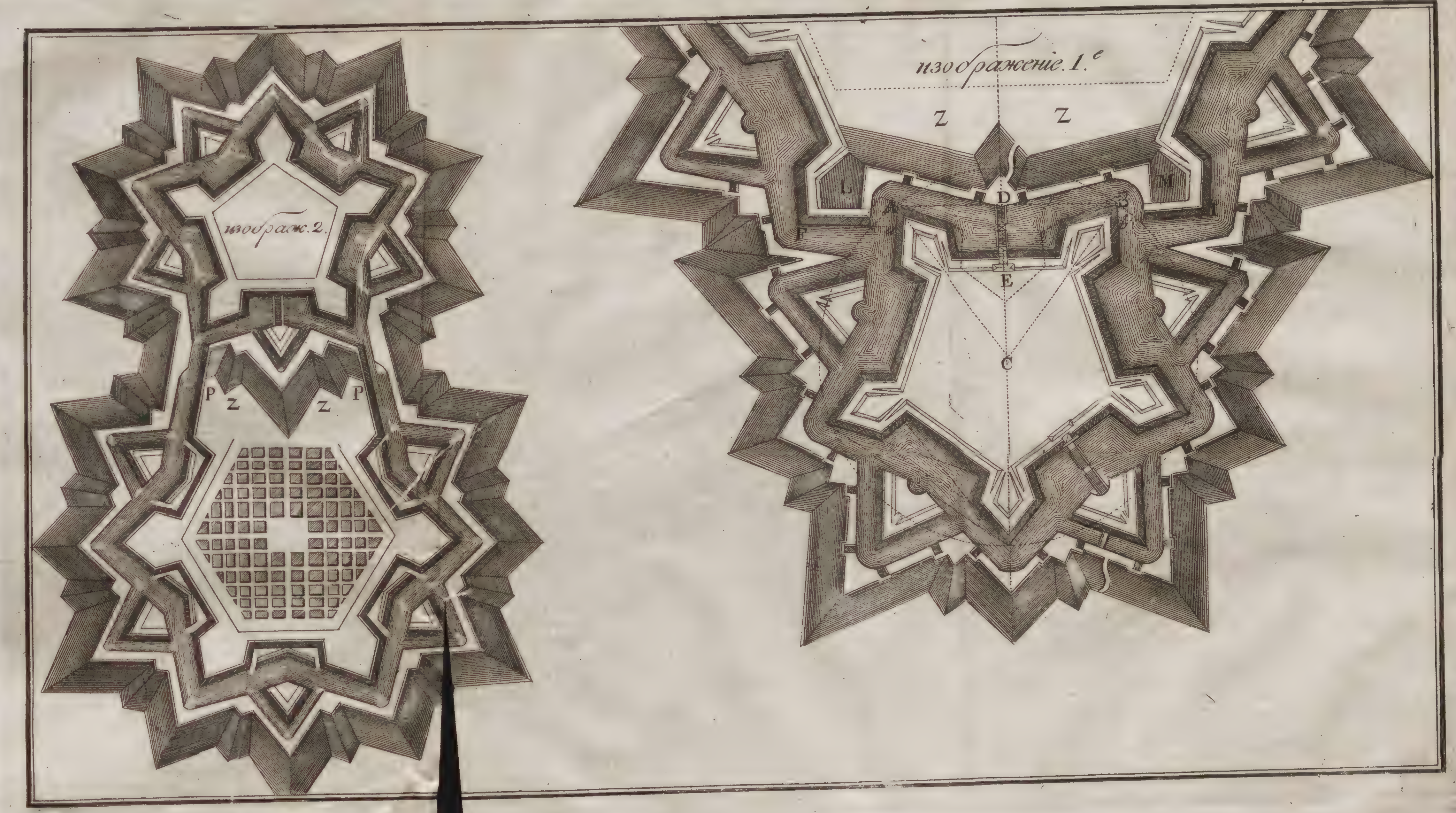
изображ. 5.е
изобр. 3.е
Геръ или Катаракъ
изобр. 4.е
Поперечной прорѣзъ воротъ по линѣи CD
изображ. 2.е
Прорѣзъ по длинѣ воротъ AB
изображ. 1.е
изображ. 6.е
Неподвижной Мостъ
Перѣвесъ Означающей 5.е изображ.
Подъемной Мостъ
Неподвижной Мостъ
10 20 30 40 50 футъ
Размѣръ къ 1 и 2 изображенію

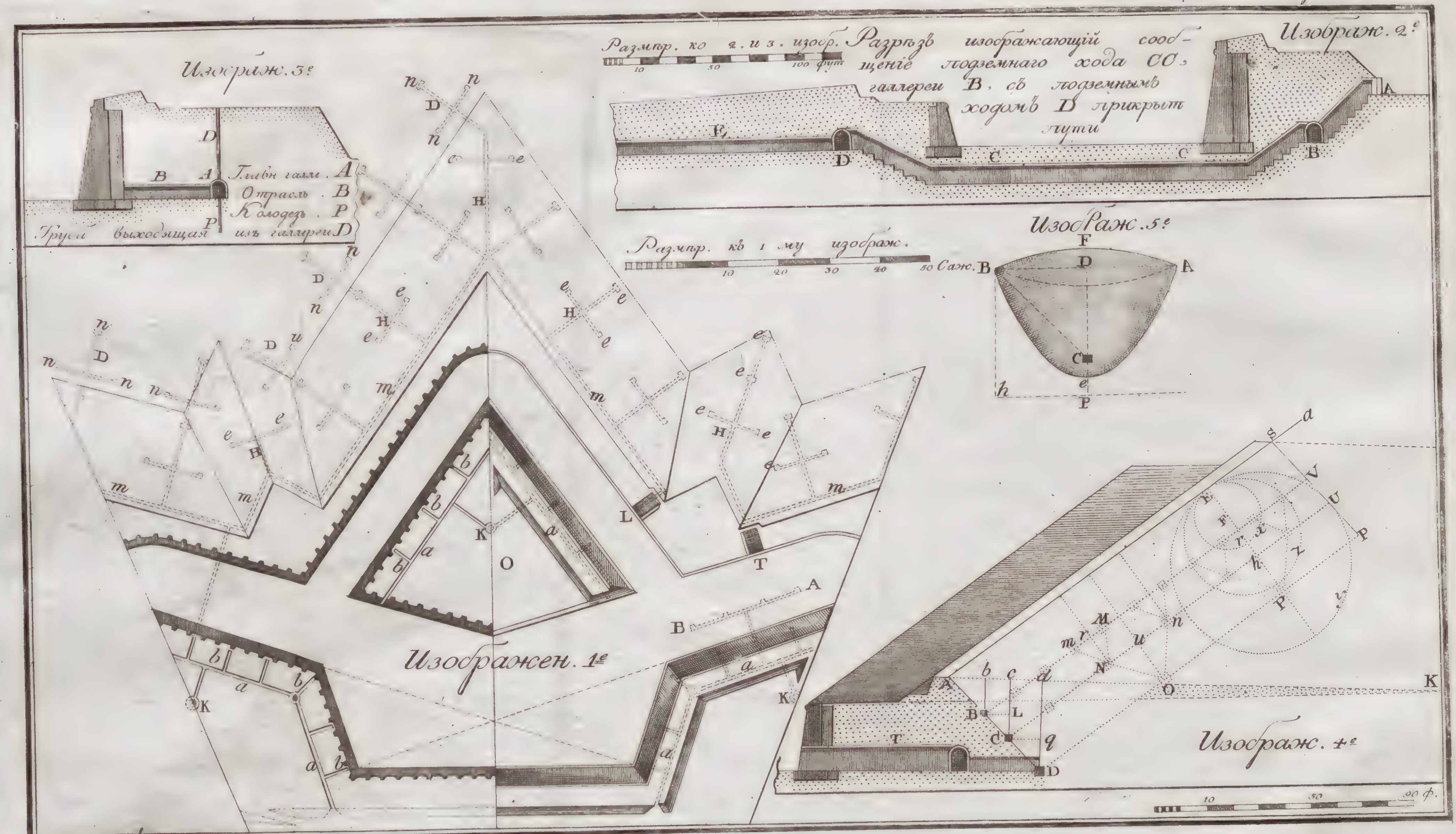

изображен. 1е
Га — лле — ре — я
изображен. 2е
Труба для Стоку воды
12 дюй.
2 ф.
изображ. 5е
брустверъ
приступокъ
изображ. 4е
Наружныя отлогость вала
барбетъ
брустверъ
№1
№2
№3
изображение 3е
изо браж. 6е
изображ. 7е
12
1 ф.


изображ. 2.
изображ: 3.
10 саж
18 фут
изображ. 5е
изображ. 6.
изображ. 4е
Размѣръ къ 2 3 4 5 и 6 му изобр
5 10 20 30 40 50 60 фут.
Разрѣзъ по линѣе ST Чертежа 2го изображенія перваго
изображ. 1е
Размѣръ къ первому изображенію
5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 фут.

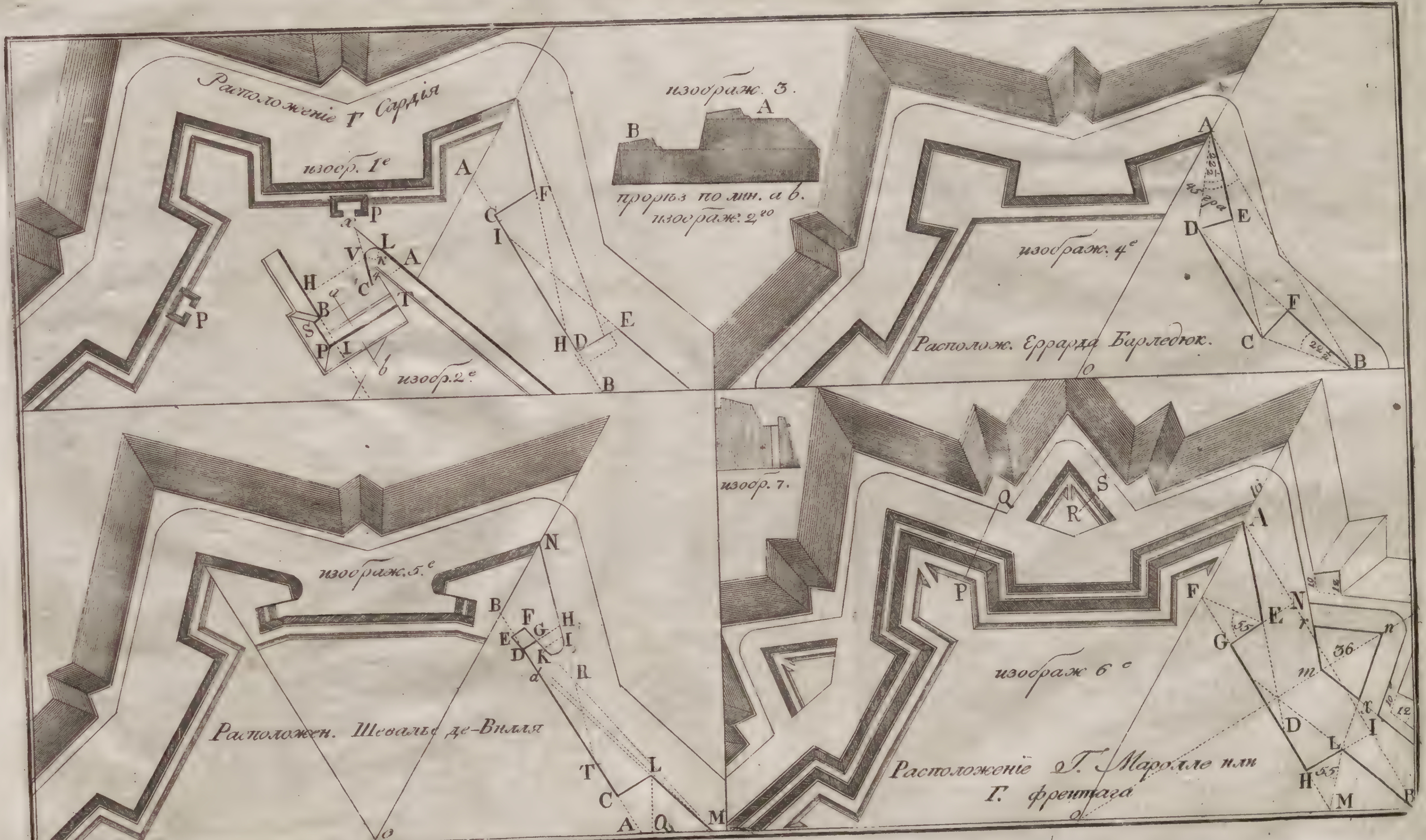

Изображ. 1е.
Изображ. 2е.
Изображ. 3е.
Изображ. 4е.
Изображ. 5е.
Изображ. 6е.
Т а но ба за рив
Размеръ къ 3, 4 и 5 му изображенію
10
20
30

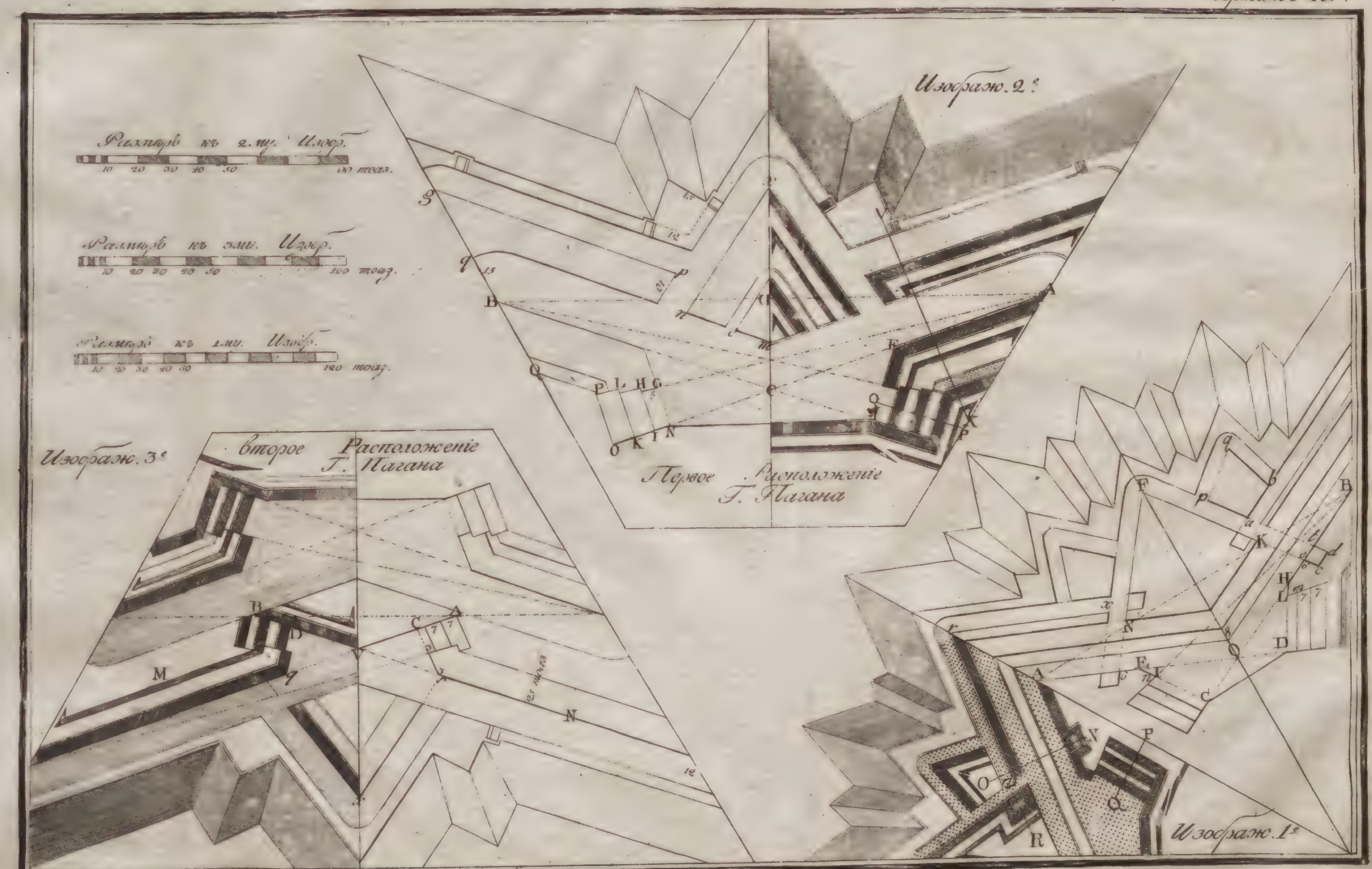
ПЛАНЪ ГОРОДА МЕНИНА
изображающій употребленіе построенныхъ слюзовъ для наводненія низкихъ мѣстъ
Размѣръ въ 300 Тоаз
50 100 200 300
наводняющееся мѣсто
больщое наводняющееся мѣсто
Р. Ивъ
Малая Рѣчка Дальва
здѣсь ошибкою поставлена восточная сторона на западной и обратно
A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X Y

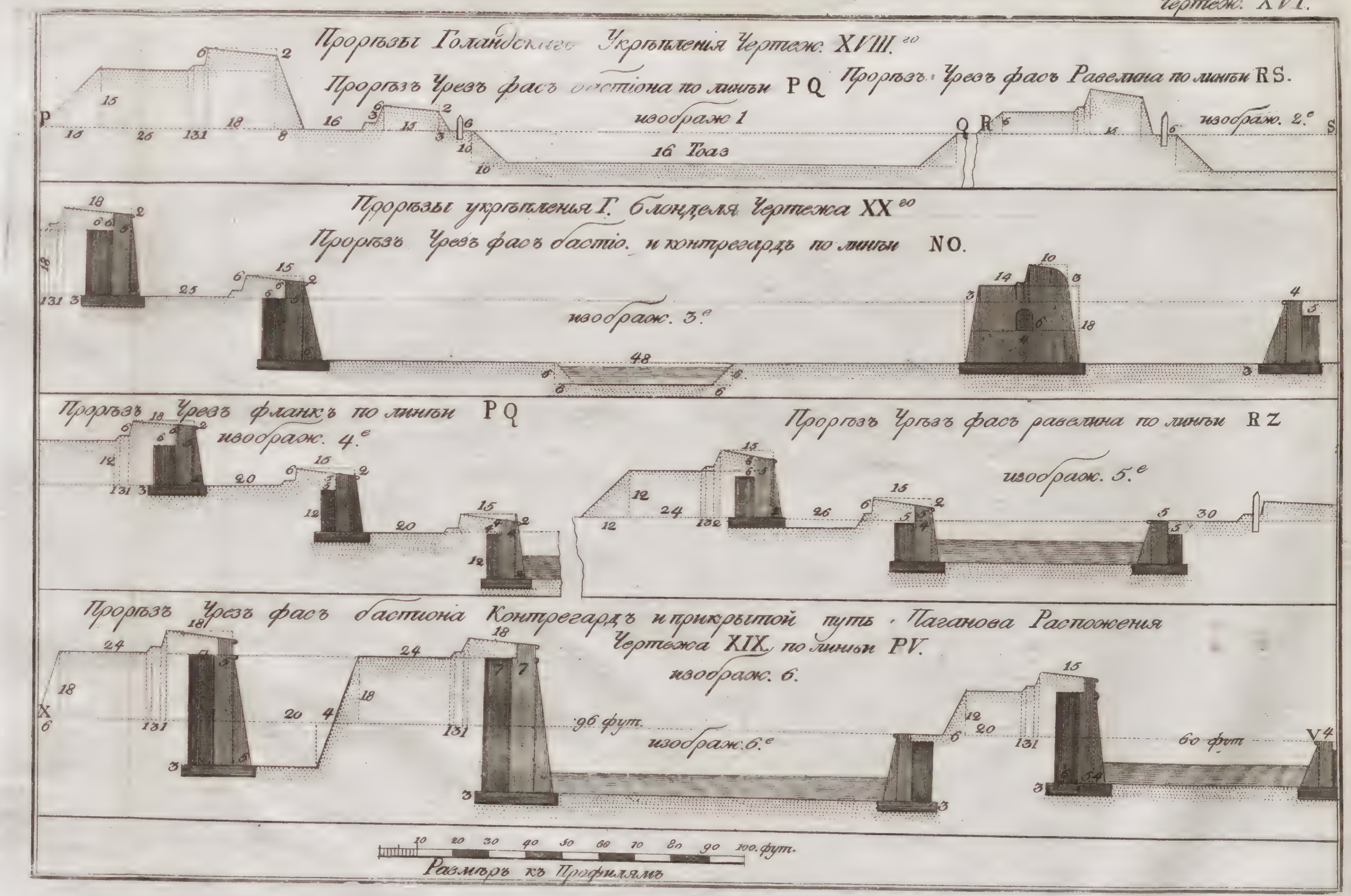

изображение. 1.е
Z
Z
L
D
M
A
B
F
E
C
изображ. 2.
P
Z
Z
P

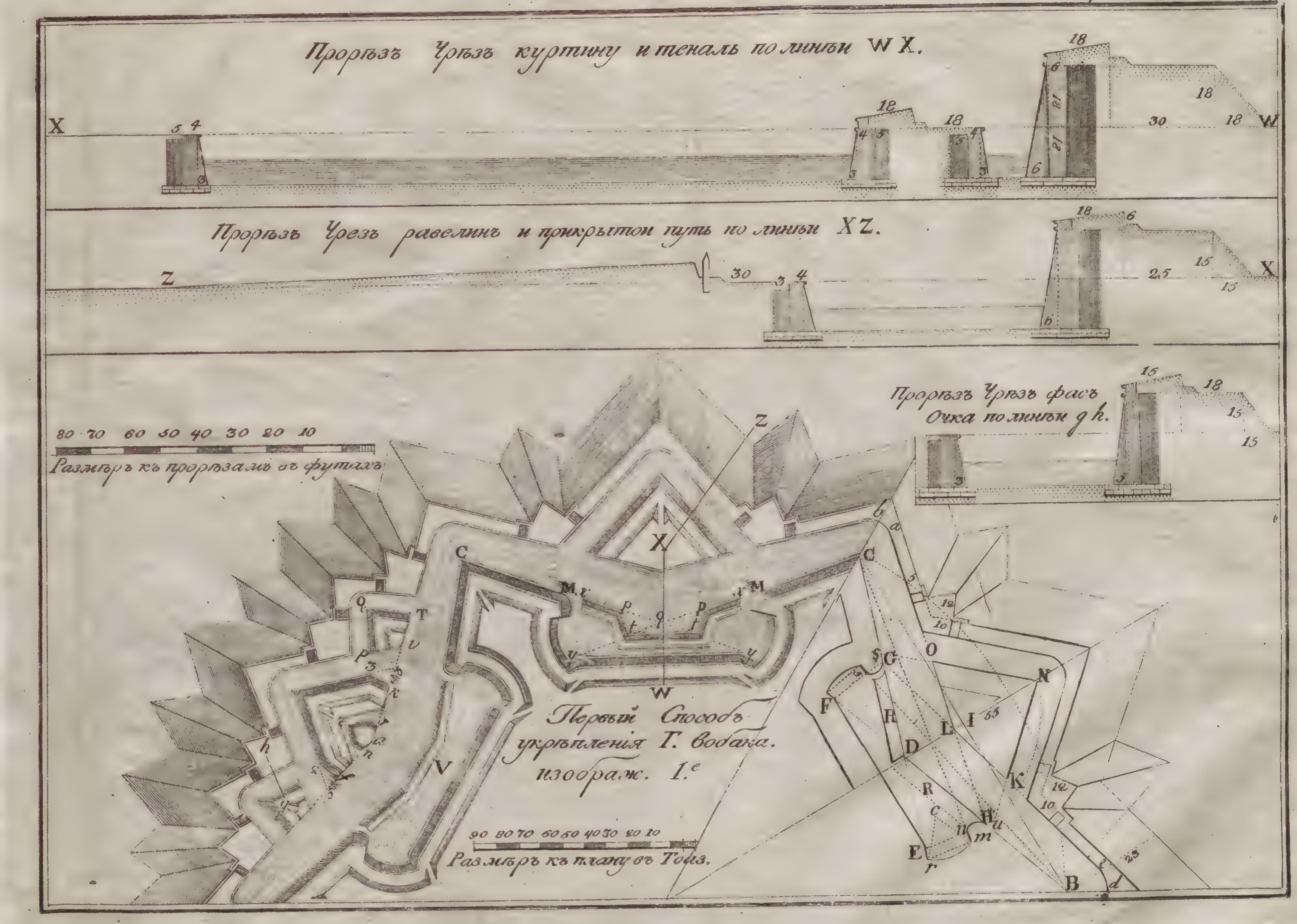

Изображ. 3е
Главн галл. A
Отрасль. B
Колодезь. P
Труба выходящая изъ галлереи D
Размпр. ко 2. и 3. изобр.
100 фут
Разрѣзъ изображающій сообщеніе подземнаго хода CC, галлереи B. съ подземнымъ ходомъ D прикрыт пути
Изображ. 2е
Размпр. кѣ 1 му изображ.
50 Саж.
Изображ. 5е
Изображен. 1е
Изображ. 4е
90 ф.

Чертеж. XIV.

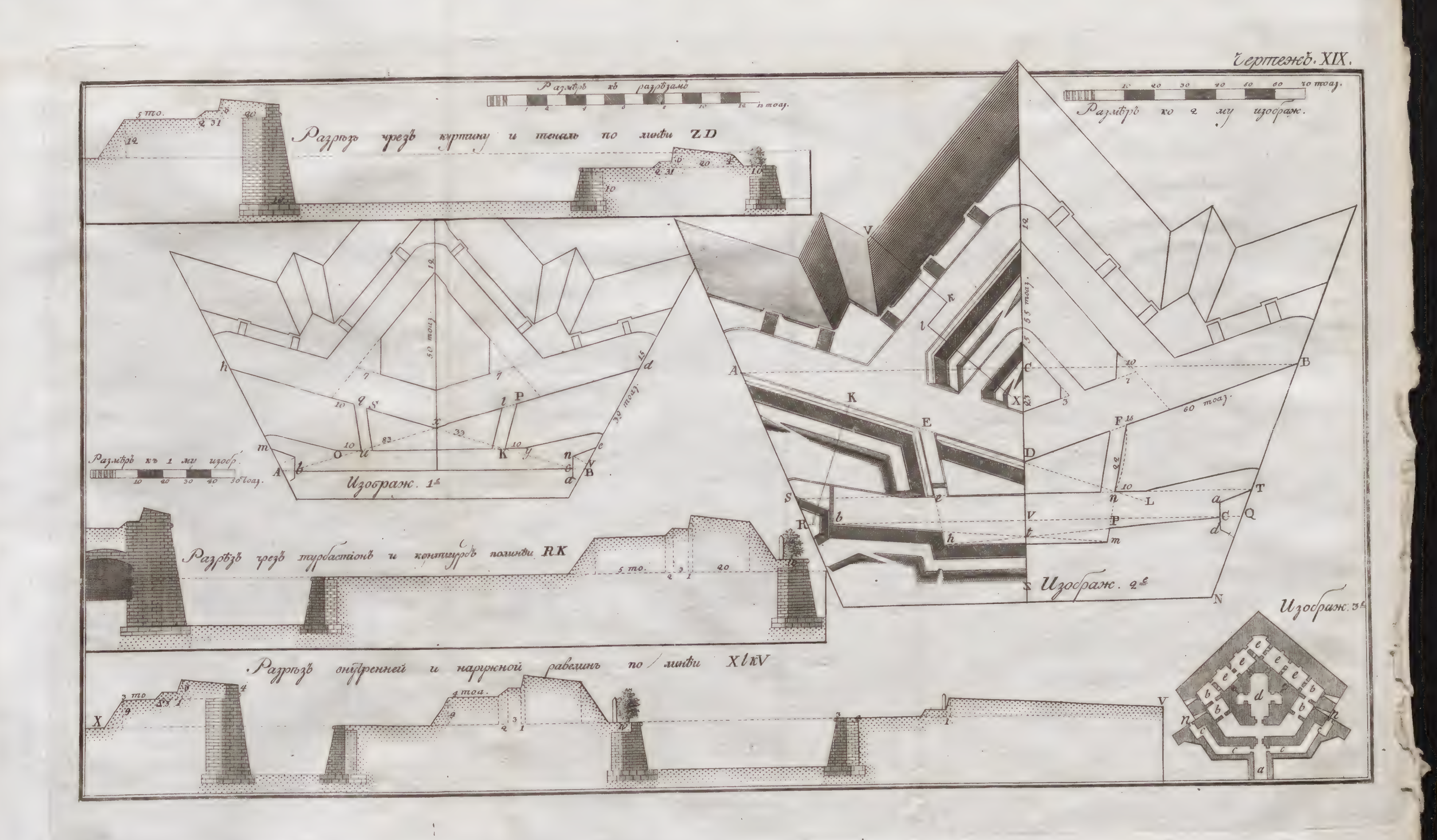

Расположеніе Г. Сардія
изобр. 1е
изображ. 3.
прорѣзъ по лин. a b.
изображ. 2го
изобр. 2е
изображ. 4е
Располож. Еррарда Барледюк.
изображ. 5е
Расположен. Шевалье де-Вилля
изобр. 7.
изображ 6е
Расположеніе Г. Мароле или
Г. фрейтага

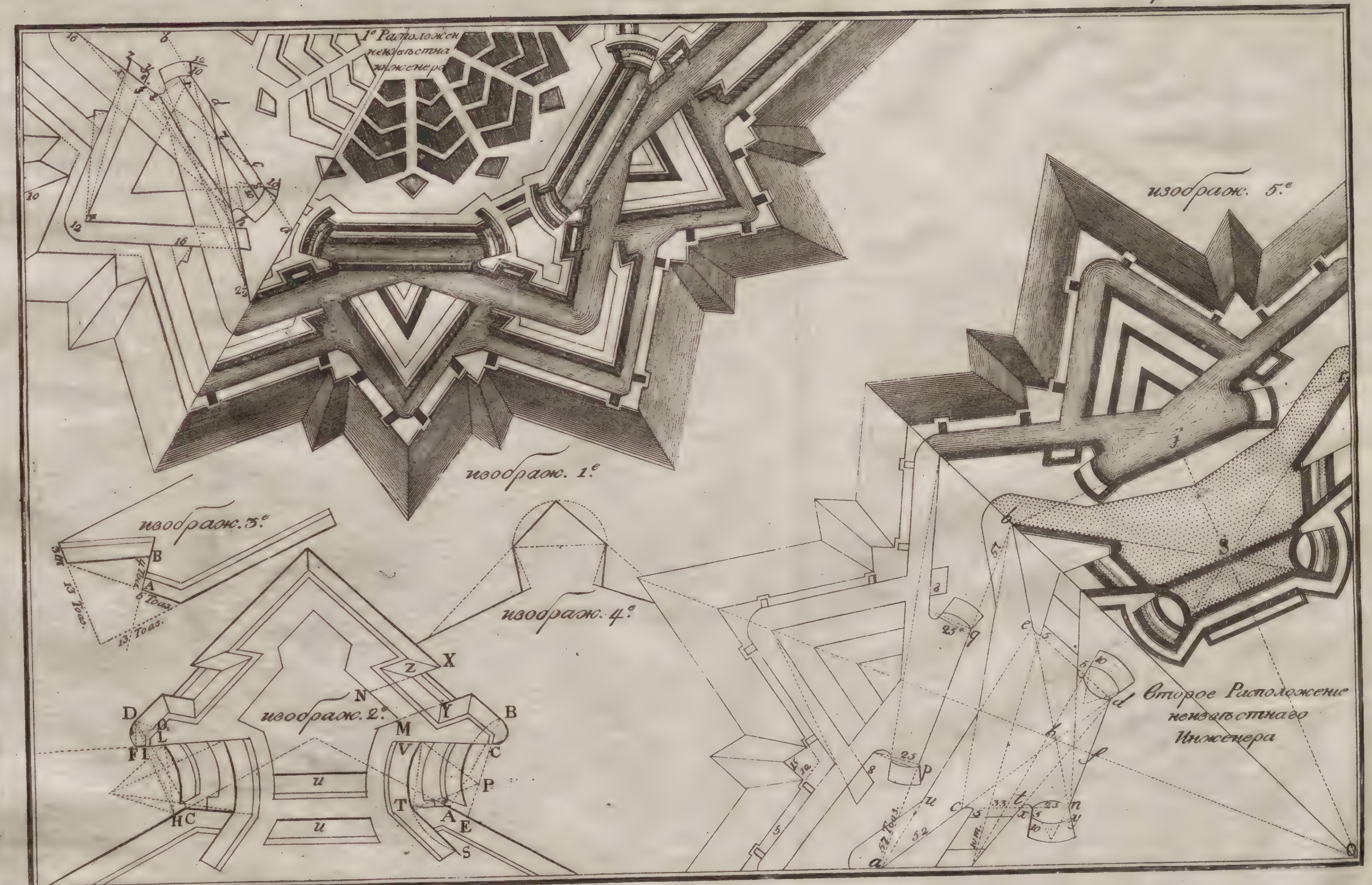

Изображ. 2.е
Первое Расположенie
Г. Пагана
Изображ. 3.е
второе Расположенie
Г. Пагана
Изображ. 1.е
Размѣръ къ 2.му Изобр.
10 20 30 40 50 тоаз.
Размѣръ къ 3.ми Изобр.
10 20 30 40 50 100 тоаз.
Размѣръ къ 1.ми Изобр.
10 20 30 40 50 120 тоаз.


Прорѣзы Голандскаго Укрѣпленія Чертеж. XVIII.го
Прорѣзъ чрезъ фасъ бастіона по линѣи PQ
Прорѣзъ чрезъ фасъ Равелина по линѣи RS.
изображ 1
16 Тоаз
изображ. 2.е
Прорѣзы укрѣпленія Г. Блонделя Чертежа XX.го
Прорѣзъ чрезъ фасъ бастіо. и контргардъ по линѣи NO.
изображ. 3.е
Прорѣзъ чрезъ фланкъ по линѣи PQ
изображ. 4.е
Прорѣзъ чрезъ фасъ равелина по линѣи RZ
изображ. 5.е
Прорѣзъ чрезъ фасъ бастіона Контргардъ и прикрытой путь. Паганова Расположенія Чертежа XIX. по линѣи PV.
изображ. 6.
96 фут.
изображ. 6.е
60 фут
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100. фут.
Размѣръ къ Профилямъ

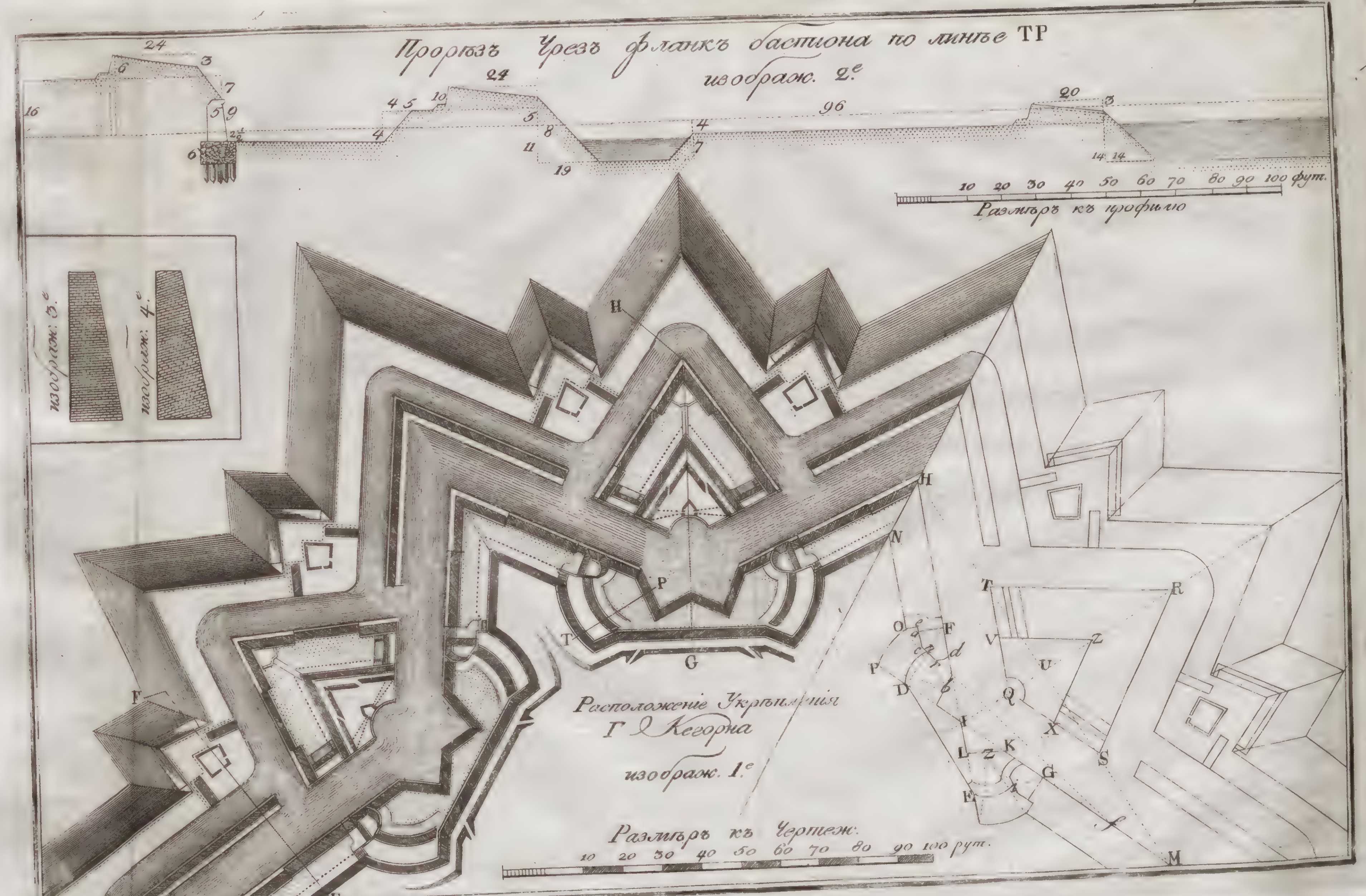

Прорѣзъ чрезъ куртину и теналь по линѣи W X.
Прорѣзъ чрезъ равелинъ и прикрытой путь по линѣи X Z.
Прорѣзъ чрезъ фасъ
Очка по линѣи g h.
80 70 60 50 40 30 20 10
Размѣръ къ прорѣзамъ въ футахъ
Первый Способъ
укрѣпленія Г. Вобана.
изображ. 1.е
90 80 70 60 50 40 30 20 10
Размѣръ къ плану въ Тоиз.

Чертеж. XVIII.
изображ. 4.е
изображ. 3.
изображ. 2.е
изображ. 1.е
изображ. 5.
10 50 100 150
Размѣръ къ 2 3 4 и 5 му изобр.
10 20 30 40 50 100 Тоаз.
Размѣръ къ первому изображенію

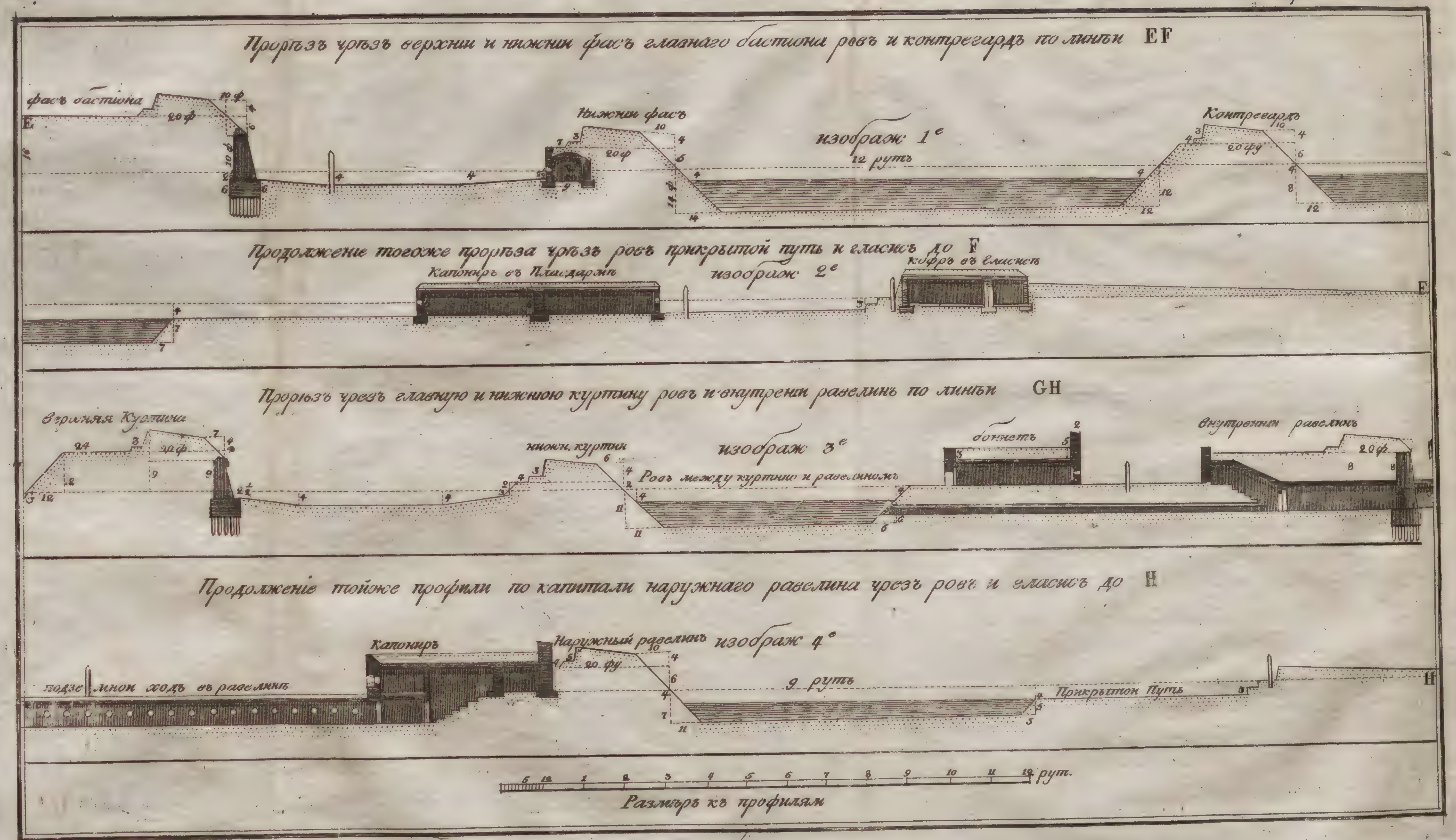

Размѣръ къ разрѣзамъ
Разрѣзъ чрезъ куртину и теналь по линѣи ZD
Размѣръ ко 2 му изображ.
Размѣръ къ 1 му изобр.
Изображ. 1е
Изображ. 2е
Изображ. 3е
Разрѣзъ чрезъ турбастіонъ и контргардъ по линѣи RK
Разрѣзъ внутренней и наружной равелинъ по линѣи XlKV

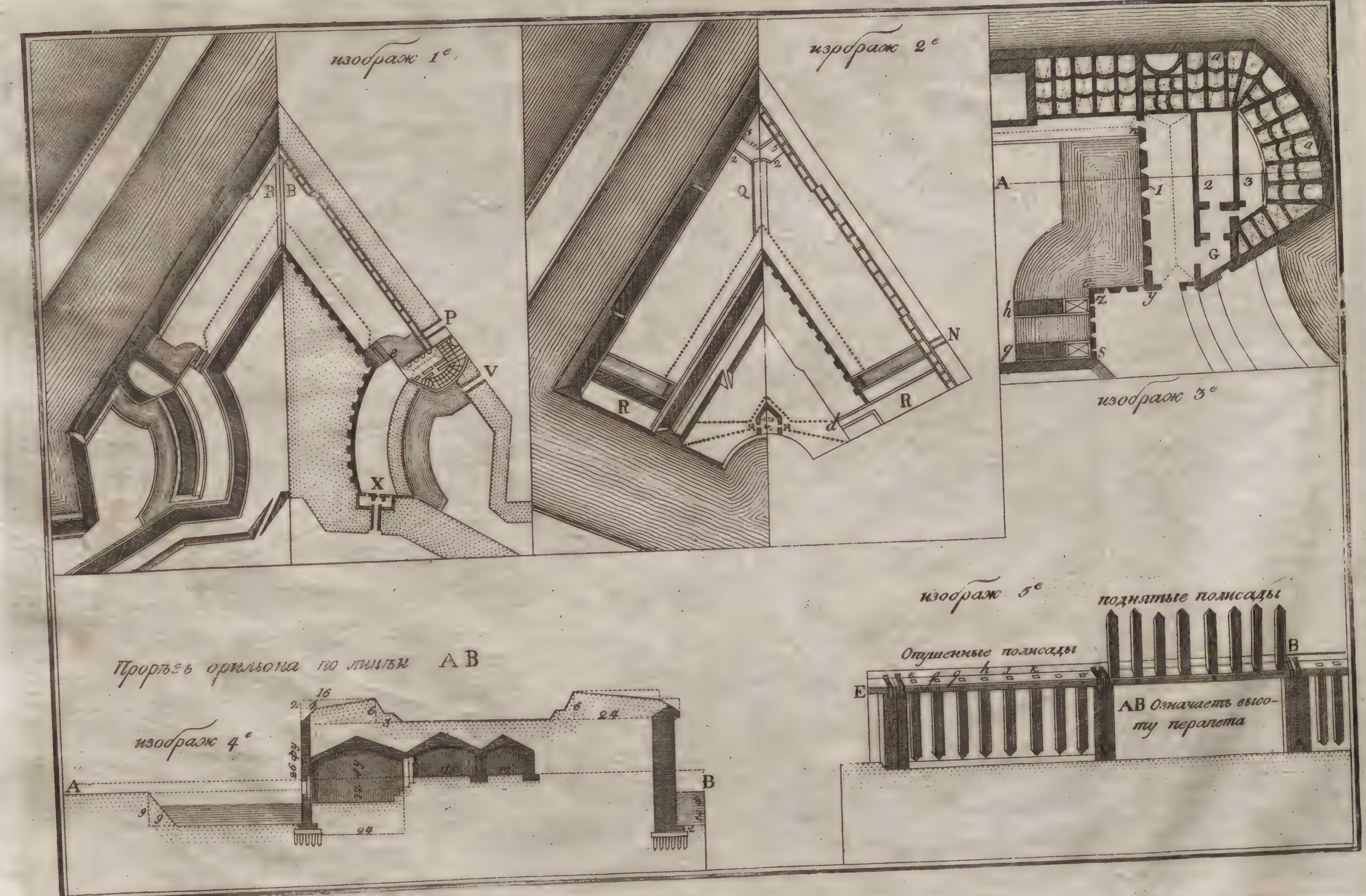


1е Расположен неизвѣстна инженера
изображ. 1е
изображ. 2е
изображ. 3е
изображ. 4е
изображ. 5е
Второе Расположение неизвѣстнаго Инженера



Прорѣзъ чрезъ фланкъ бастиона по линѣе TP
изображ. 2е
Размѣръ къ профилю
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 фут.
изображ: 3е
изображ: 4е
Расположенїе Укрѣпленїя
Г. Кегорна
изображ. 1е
Размѣръ къ Чертеж.
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 фут.


Прорѣзъ чрѣзъ верхни и нижни фасъ главнаго бастиона ровъ и контрегардъ по линѣи EF
фасъ бастиона
Нижни фасъ
Контрегардъ
изображ 1е
12 рутъ
Продолженіе тогоже прорѣза чрѣзъ ровъ прикрытой путь и гласисъ до F
Капониръ съ Плацдарми
изображ 2е
кофръ въ гласисѣ
Прорѣзъ чрезъ главную и нижнюю куртину ровъ и внутрени равелинъ по линѣи GH
Верхняя Куртина
нижн. куртин
изображ 3е
Ровъ между куртиною и равелиномъ
бонетъ
Внутренни равелинъ
Продолженіе тойже профили по капитали наружнаго равелина чрезъ ровъ и гласисъ до H
Капониръ
Наружный равелинъ
изображ 4е
подземной ходъ въ равелинъ
9 рутъ
Прикрытой Путь
Размѣръ къ профилямъ
рут.


изображ 1е.
R B
P
V
X
изображ 2е
Q
N
R
R
d
изображ 3е
A
1
2
3
G
h
g
z
y
s
Прорѣзъ орильона по линѣи АВ
изображ 4е
16
24
26 фу
A
B
9
24
изображ 5е
поднятые полисады
Опущенные полисады
E
B
AB Означаетъ высоту парапета

Разрѣзъ чрезъ Капониръ по линѣи TV.

8 Сухои Ровъ

Прорѣзъ чрезъ фланки и теналь по линѣи AB.

изображ. 2е

Разрѣзъ чрезъ фасы бастиона по линѣи CD.

изображ. 3е

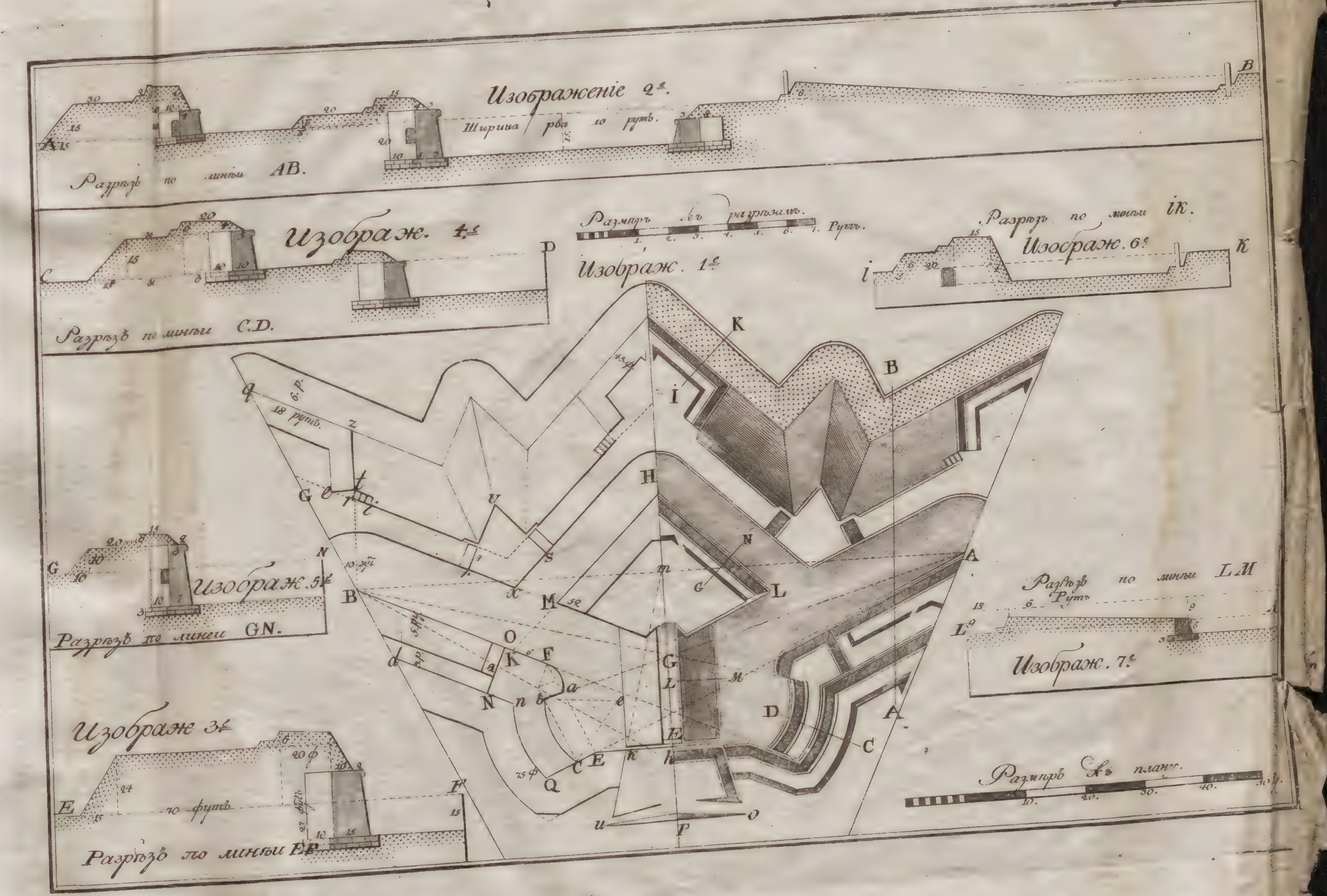
Разрѣзъ чрезъ фасы равелиновъ по линѣи EF.

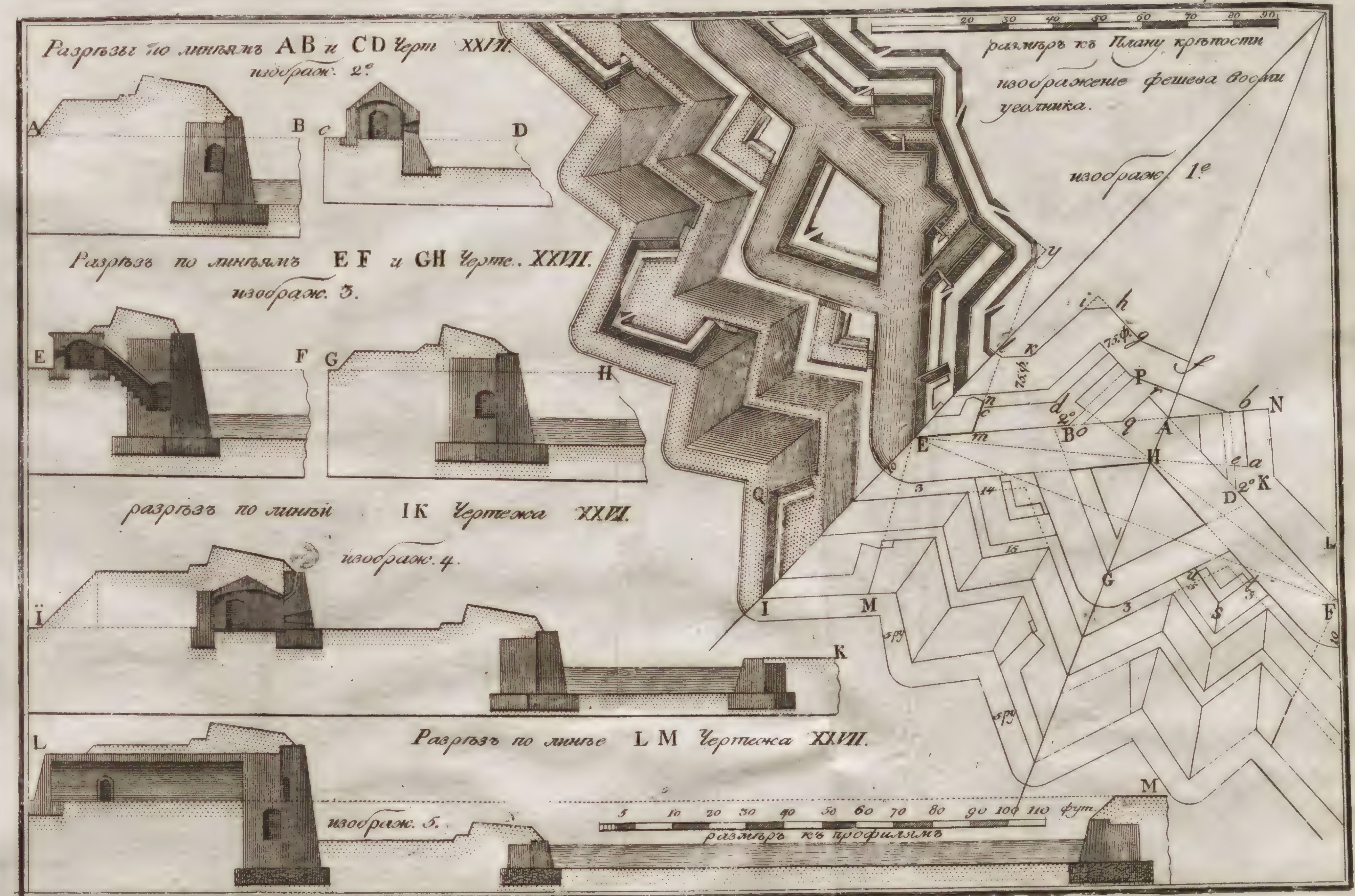
долж. 7 рутъ

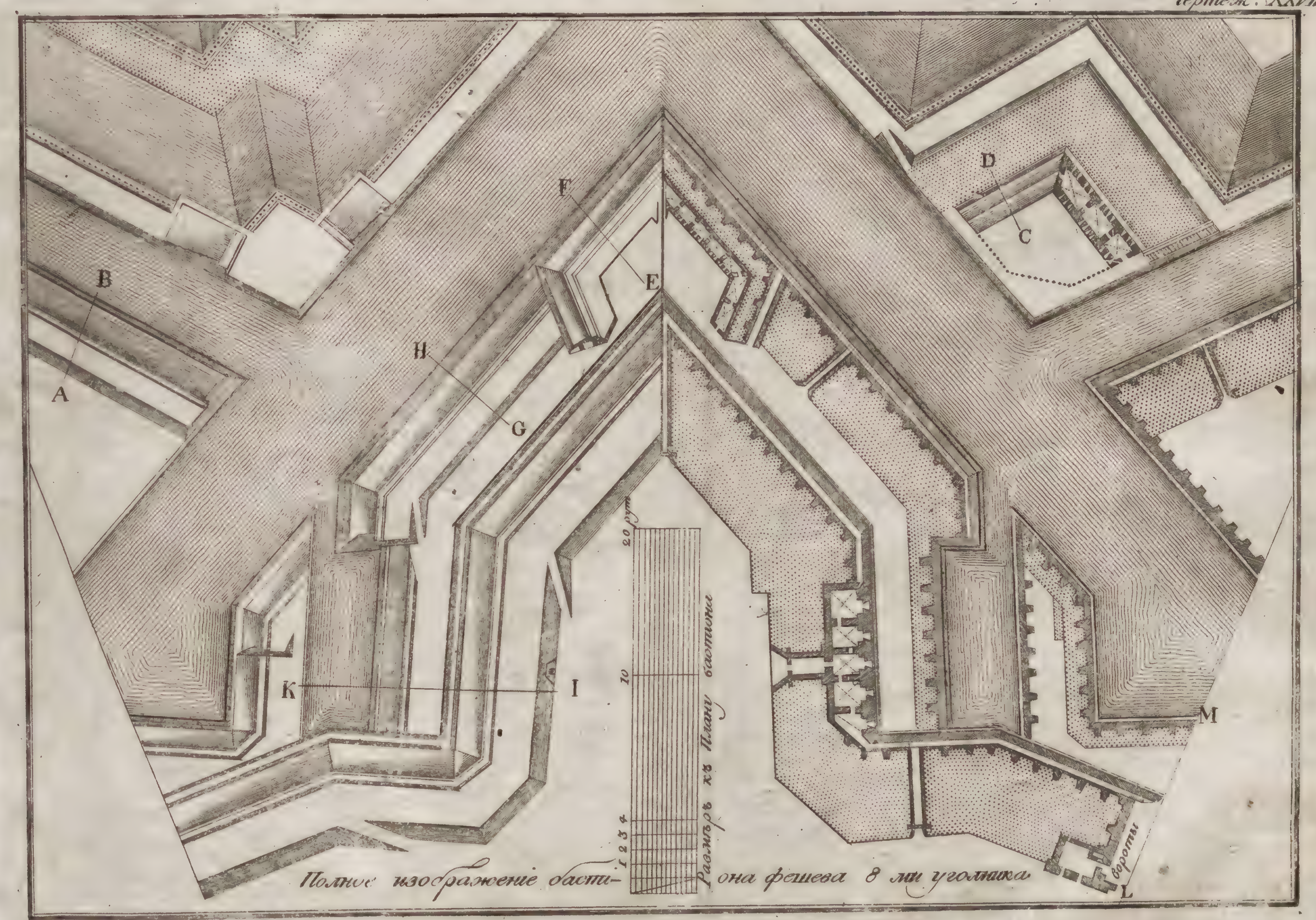
изображ. 4е

Располож укрѣпленія фейшева Шести угольника

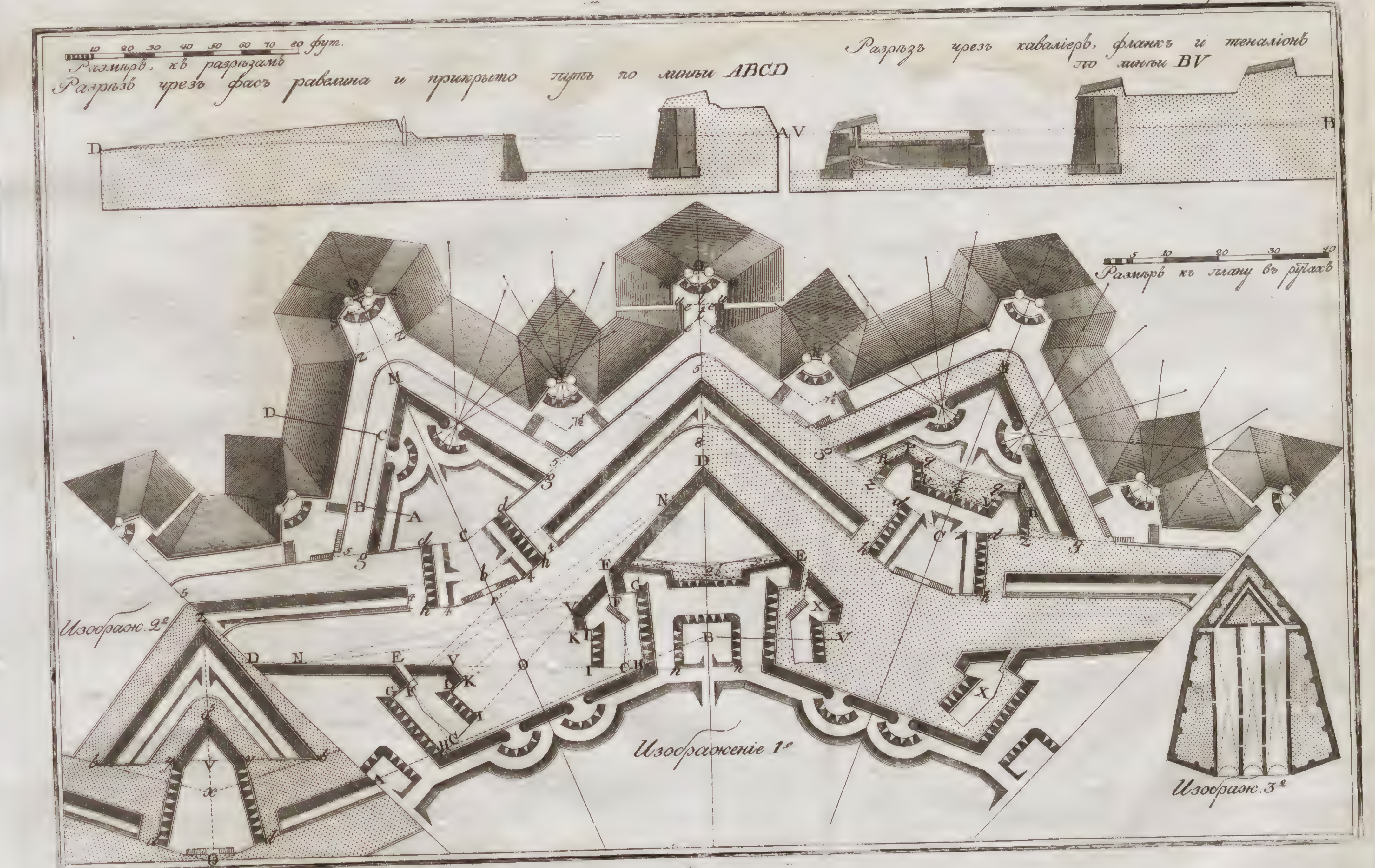
изображ. 1е


Изображение 2е.
Ширина рва 10 рут.
Разрѣзъ по линѣи AB.
Изображ. 4е
Разрѣзъ по линѣи C.D.
Размѣръ къ разрѣзамъ.
Изображ. 1е
Разрѣзъ по линѣи IK.
Изображ. 6е
Изображ. 5е
Разрѣзъ по линѣи GN.
Разрѣзъ по линѣи LM
Изображ. 7е
Изображ. 3е
Разрѣзъ по линѣи EF.
Размѣръ къ плану.

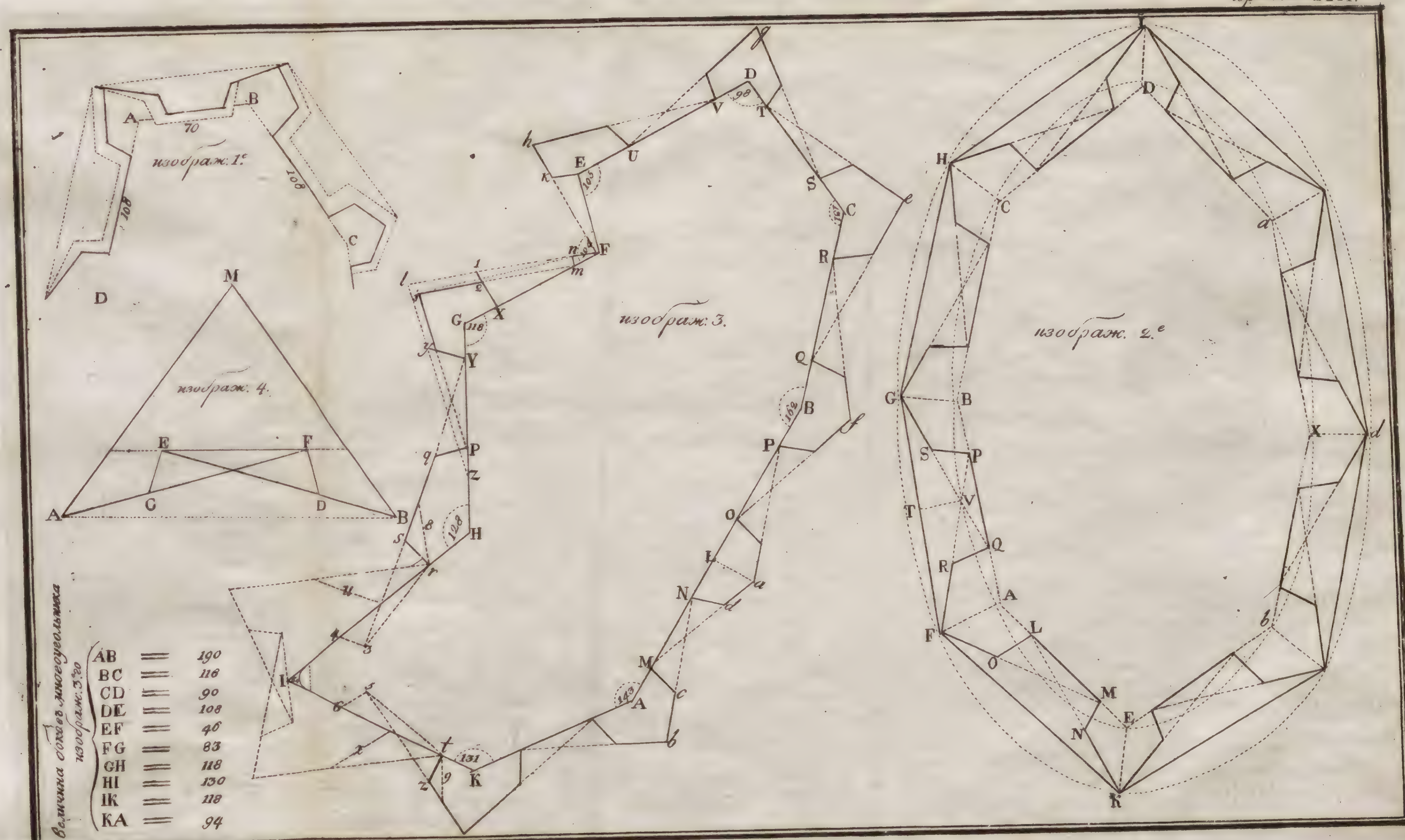

Разрѣзъ по линѣямъ AB и CD Черт XXVII
изображ. 2е
Разрѣзъ по линѣямъ EF и GH Черте.. XXVII.
изображ. 3.
разрѣзъ по линѣи IK Чертежа XXVII
изображ. 4.
Разрѣзъ по линѣе LM Чертежа XXVII.
изображ. 5.
5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 фут.
размѣръ къ профилямъ
20 30 40 50 60 70 80 90
размѣръ къ Плану крѣпости
изображение фешева вооди
уголника.
изображ. 1е

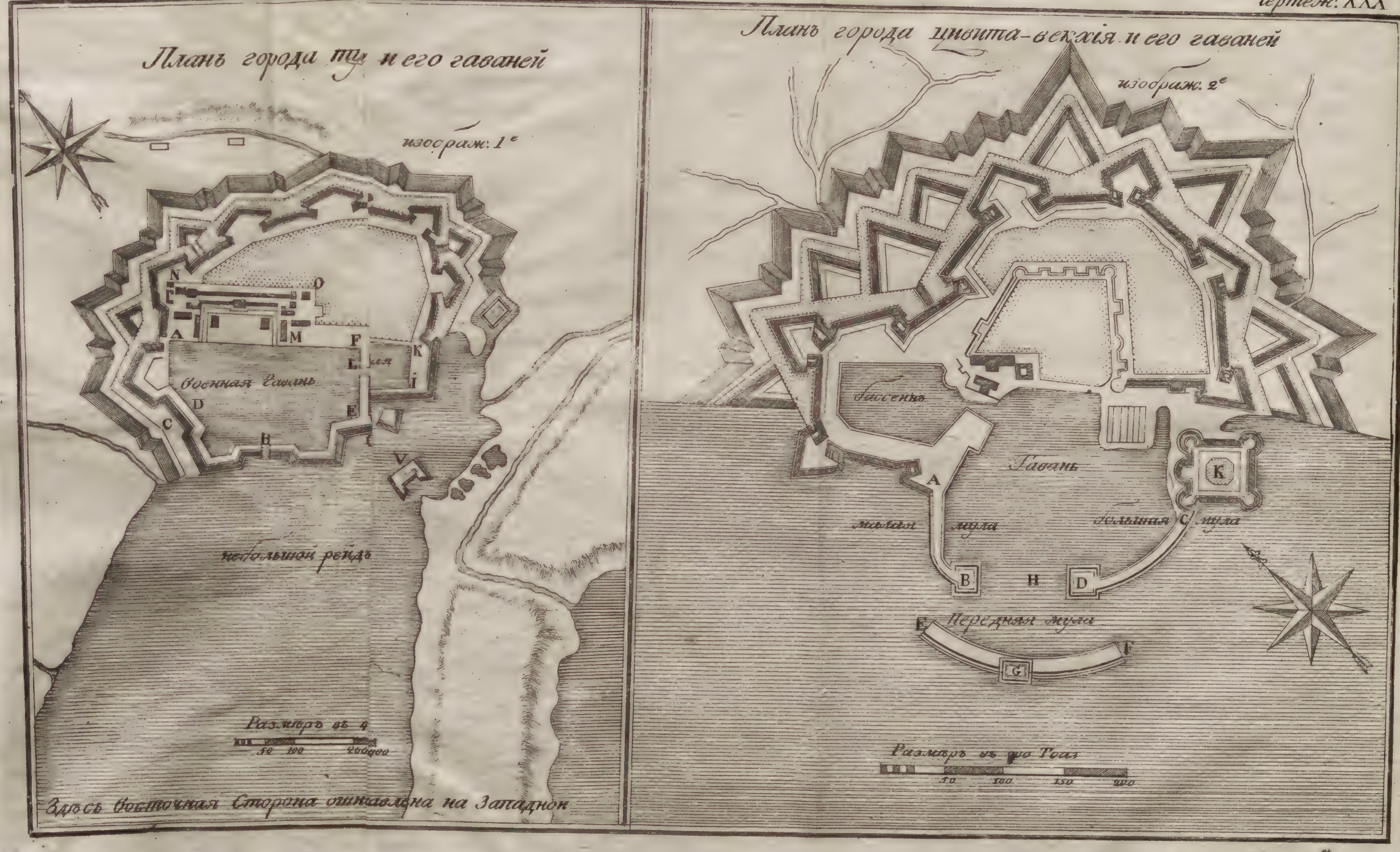


Полное изображение бастиона фешева 8 ми угольника



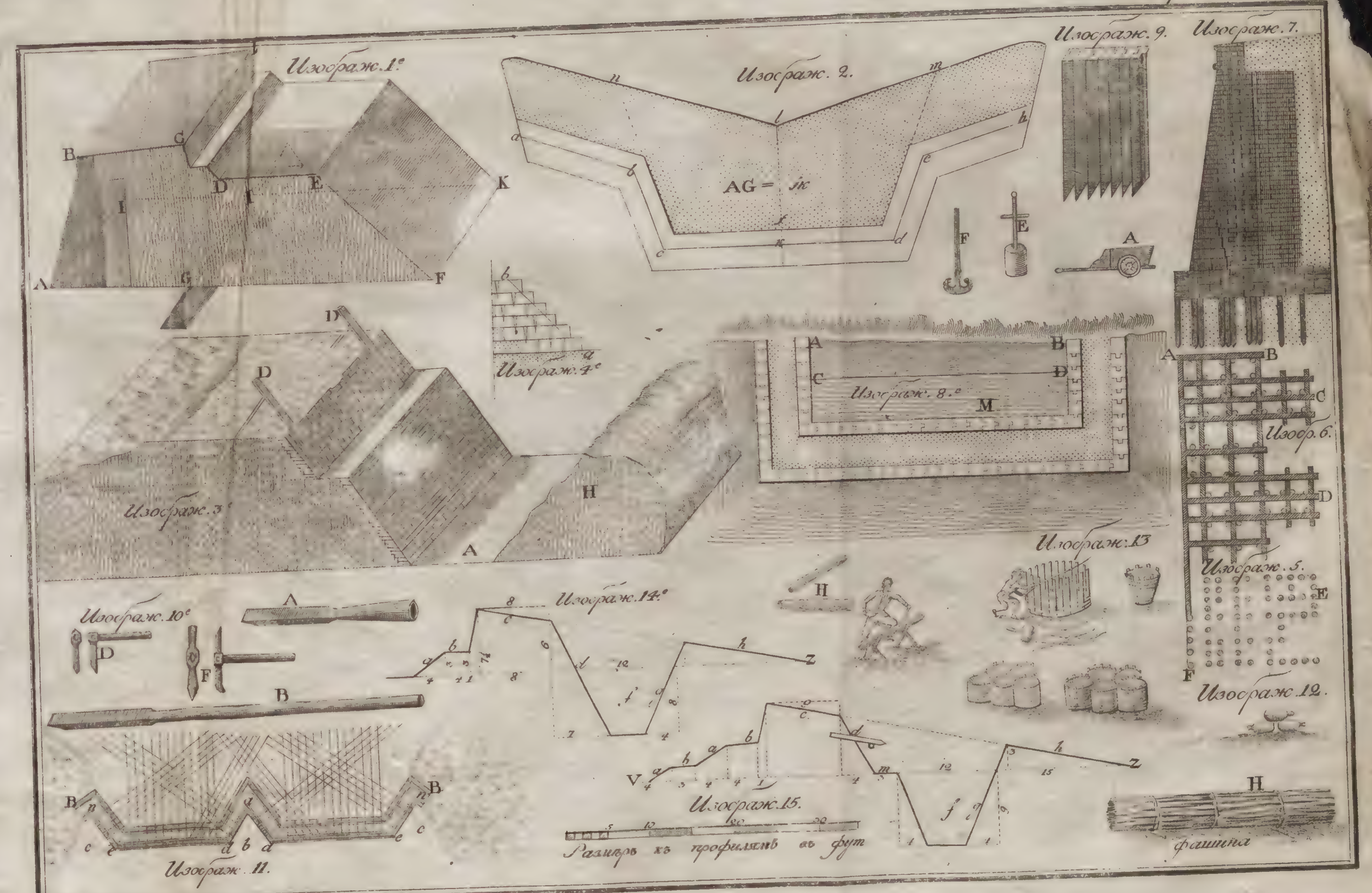
10 20 30 40 50 60 70 80 фут.
Размѣръ къ разрѣзамъ
Разрѣзъ чрезъ фасъ равелина и прикрыто путь по линѣи ABCD
Разрѣзъ чрезъ кавалiеръ, флангъ и тенальонъ по линѣи BV
Размѣръ къ плану въ рутахъ
Изображ. 2е
Изображенiе 1е
Изображ. 3е


изображ: 1.е
изображ: 3.
изображ. 2.е
изображ: 4.
Величина боковъ многоугольника изображ: 3.го
AB = 190
BC = 116
CD = 90
DE = 108
EF = 46
FG = 83
GH = 118
HI = 130
IK = 118
KA = 94



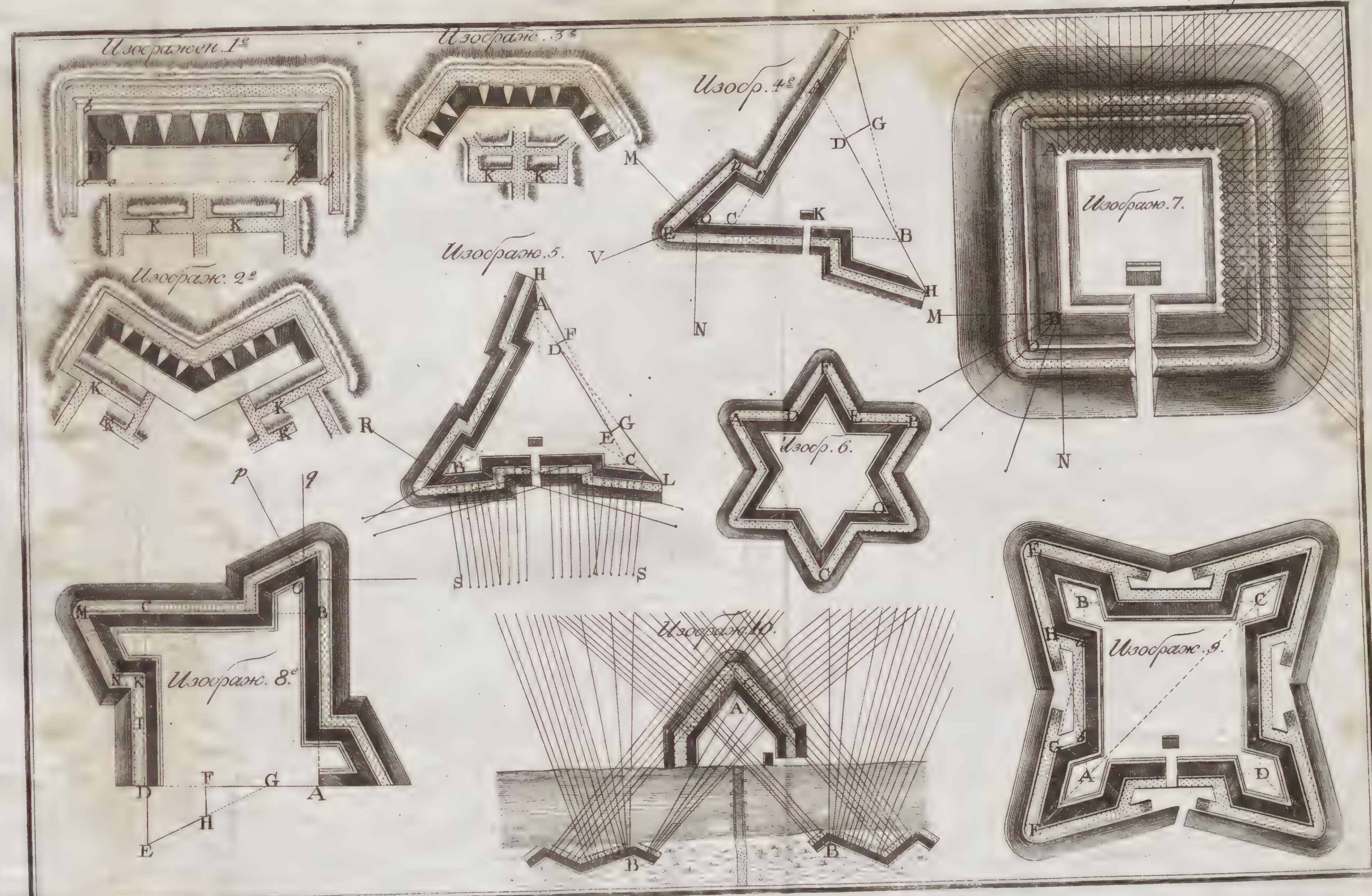
Чертеж: XXX
Планъ города ту и его гаваней
изображ: 1е
Военная гавань
небольшой рейдъ
Размѣръ въ 4
50 100 200
Здѣсь восточная Сторона означена на Западной
Планъ города цивита-векхія и его гаваней
изображ: 2е
бассейнъ
Гавань
малая мула
большая мула
Передняя мула
Размѣръ въ 200 Тоаз
50 100 150 200

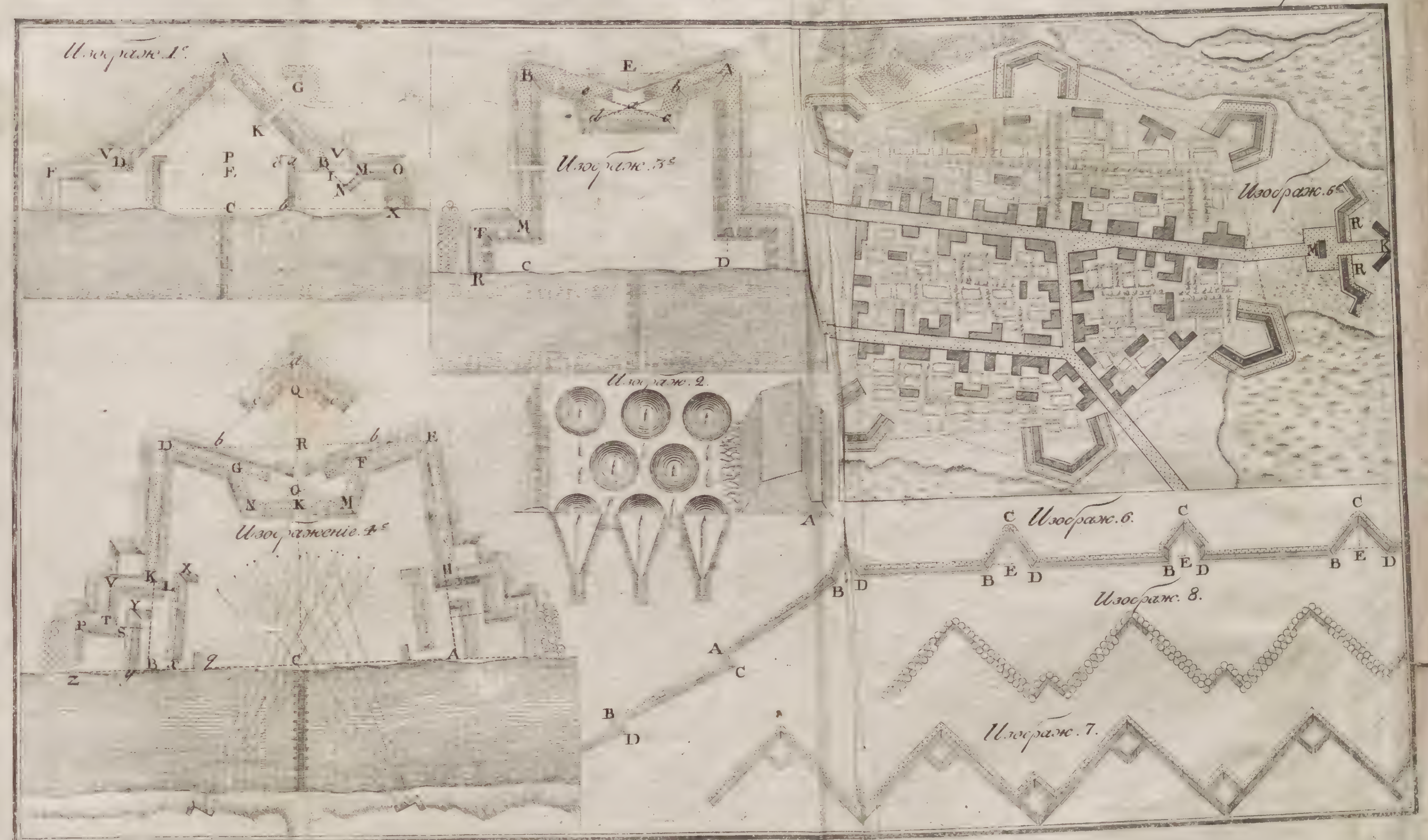
Чертеж. XXXI.



Изображ. 1.е
Изображ. 2.
AG = ik
Изображ. 9.
Изображ. 7.
Изображ. 4.е
Изображ. 3.е
Изображ. 8.е
Изобр. 6.
Изображ. 13
Изображ. 5.
Изображ. 10.е
Изображ. 14.е
Изображ. 12.
Изображ. 11.
Изображ. 15.
Размѣръ къ профилямъ въ фут
фашина

Чертеж XXXII.




Изображ. 1.
Изображ. 3.
Изображ. 2.
Изображеніе. 4.
Изображ. 5.
Изображ. 6.
Изображ. 8.
Изображ. 7.